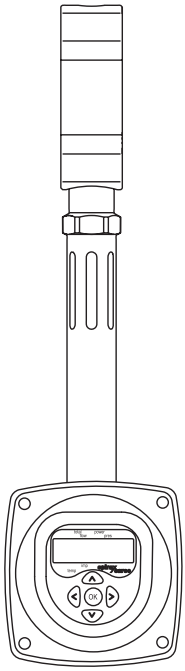
IM P193-02 D
04.14

TFA Dampfmengenmesser für Betrieb mit Sattdampf

Betriebsanleitung



1. Sicherheitsinformationen
2. Allgemeine Produktinformationen
3. Installation
4. Inbetriebnahme
5. Betrieb
6. Wartung
7. Ersatzteile
8. Störungssuche
9. Einstellungstabelle

© spirax sarco

Änderungen vorbehalten. Durch außerhalb der BRD gültige Vorschriften können abweichende Einsatzbereiche entstehen.

1. Sicherheitsinformationen

Der sichere Betrieb dieser Einheit kann nur garantiert werden, wenn diese ordnungsgemäß von einer qualifizierten Person (siehe Abschnitt 1.11) gemäß der Bedienungsanleitung installiert, in Betrieb genommen und gewartet wird. Allgemeine Installations- und Sicherheitsvorschriften für Rohrleitung und Werkskonstruktionen sowie die ordnungsgemäße Verwendung von Werkzeugen und Schutzausrüstungen müssen ebenfalls beachtet werden.

Hersteller:

Spirax-Sarco Limited
Charlton House
Charlton Kings
Cheltenham
Glos
GL53 8ER, UK

Das Produkt wurde ausgelegt und konstruiert, um den während des normalen Einsatzes auftretenden Kräften standzuhalten. Der Einsatz des Produktes zu jedem anderen Zweck oder eine fehlerhafte Installation des Produktes, abweichend von den in diesen Installations- und Wartungsanweisungen gegebenen Anweisungen, können das Produkt beschädigen, lassen die Markierung ungültig werden und verursachen möglicherweise Verletzung des Personals oder können zu deren Tod führen.

EMV-Richtlinie

Das Produkt stimmt mit der Elektromagnetischen Verträglichkeits-Richtlinie 2004/108/EC überein. Eine technische Akte mit einer Referenznummer „UK Supply TFA flowmeter" unterstützt den Anspruch von Spirax Sarco, dass das Produkt mit den Anforderungen der Richtlinie übereinstimmt und dass das Produkt in Klasse A (industrieller Bereich mit hoher Beanspruchung) und in Klasse B (Heimanwendung/Gewerbe) verwendet werden kann.

Die folgenden Bedingungen sollten vermieden werden, da diese möglicherweise Störungen erzeugen können, die über den Grenzen für den industriellen Bereich mit hoher Beanspruchung liegen:

- **Das Produkt oder seine Verdrahtung befindet sich nahe einem Funkwellen abstrahlenden Gerät.**
- **Mobiltelefone und mobile Funkgeräte verursachen möglicherweise eine Störung, wenn diese innerhalb eines Radius von ca. 1 m (39 Zoll) um das Produkt oder seiner Verdrahtung herum verwendet werden. Der erforderliche tatsächliche Trennungsabstand schwankt entsprechend den Installationsumgebungen und der Leistung des Senders.**

Wird dieses Produkt nicht wie in der in dieser Anleitung vorgeschriebenen Art verwendet, dann kann der verfügbare Schutz möglicherweise beeinflusst werden.

Vorkehrungen gegen elektrostatische Entladung (ESD)

Statische Entladungen müssen beachtet werden, um eine Beschädigung des Dampfmengenmessers bei geöffneter Abdeckung zu vermeiden.

Software-Copyright

Bestimmte, in diesem Produkt (oder im Gerät) enthaltene Computerprogramme wurden von Spirax Sarco Limited („Die Arbeit(en)“) entwickelt.

Copyright © Spirax-Sarco Limited 2013

Alle Rechte vorbehalten.

Spirax-Sarco bewilligt dem rechtmäßigen Anwender dieses Produktes (oder Gerätes) das Recht, die Arbeit(en) nur im Rahmen des legitimen Betriebs des Produktes (oder des Gerätes) zu verwenden. Unter dieser Lizenz werden keine anderen Rechte bewilligt. Insbesondere und unbeschadet des vorangehenden Allgemeinen dürfen die Arbeit(en) nicht als Ganzes oder in Teilen oder in irgendeiner Art oder Form ohne die zuvor eingeholte schriftliche Zustimmung von Spirax-Sarco verwendet, verkauft, lizenziert, übertragen, kopiert oder reproduziert werden, sofern dies nicht ausdrücklich hier bewilligt wird.

1.1 Vorgesehene Verwendung

Unter Bezugnahme der Installations- und Wartungsanweisungen, des Typenschildes und des technischen Datenblattes muss geprüft werden, ob das Produkt für den beabsichtigten Einsatz/die Anwendung geeignet ist. Das aufgeführte Produkt stimmt mit den Anforderungen der europäischen Druckgeräterichtlinie 97/23/EC überein und trägt, falls erforderlich, die Kennzeichnung CE. Das Produkt fällt in die folgenden Druckgeräterichtlinien-Kategorien:

Produkt		Gruppe 1 Gase	Gruppe 2 Gase	Gruppe 1 Flüssig-keiten	Gruppe 2 Flüssig-keiten
TFA Dampfmen-genmesssystem	DN25 und DN32	-	GIP	-	-
	DN40 und DN50	-	1	-	-

i) Das Produkt wurde speziell nur für den Einsatz mit Sattdampf ausgelegt, der in die Gruppe 2 der oben erwähnten Druckgeräterichtlinie fällt.

ii) Die Materialeignung, der Druck und die Temperatur und deren Maximal- und Minimalwerte müssen geprüft werden. Sind die maximalen Funktionsgrenzen des Produktes niedriger als die des Systems, in das es eingesetzt werden soll, oder könnte eine Funktionsstörung des Produktes zu einem gefährlichen Überdruck oder einer Übertemperatur führen, muss sichergestellt werden, dass eine Sicherheitsvorrichtung im System eingreift, die solche grenzüberschreitenden Situationen verhindert.

iii) Die ordnungsgemäße Installationssituation und die Richtung des Flüssigkeitsflusses muss ermittelt werden.

iv) Produkte von Spirax Sarco sind nicht dafür vorgesehen, externen Belastungen zu widerstehen, die durch jedes beliebige System verursacht werden können, in das diese eingebaut werden. Es liegt in der Verantwortung des Installateurs, diese Belastungen zu beachten und ausreichende Vorsichtsmaßnahmen zu deren Herabsetzung zu treffen.

v) Vor Installation in Dampf- oder andere Anwendungen mit hohen Temperaturen müssen gegebenenfalls die Schutzabdeckungen von allen Verbindungen und die Schutzfilme von allen Typenschildern entfernt werden.

vi) Der TFA Dampfmengenmesser ist nicht für den Einsatz in sicherheitskritischen Anwendungen vorgesehen.

1.2 Zugang

Ein sicherer Zugang und gegebenenfalls eine sichere Arbeitsbühne (entsprechend geschützt) müssen zur Verfügung gestellt werden, bevor Arbeiten an dem Produkt ausgeführt werden. Gegebenenfalls muss eine entsprechende Hubeinrichtung verfügbar sein.

1.3 Beleuchtung

Eine ausreichende Beleuchtung muss sichergestellt werden, besonders wenn eine detailreiche oder komplexe Arbeit ausgeführt werden muss.

1.4 Gefährliche Flüssigkeiten oder Gase in der Rohrleitung

Das gegenwärtig oder zu einem früheren Zeitpunkt durch die Rohrleitung transportierte Medium muss berücksichtigt werden. Bitte beachten: brennbare Materialien, für die Gesundheit gefährliche Substanzen, extreme Temperaturen.

1.5 Gefährliche Umgebung um das Produkt herum

Bitte beachten: Explosionsgefährdungsbereiche, Sauerstoffmangel (z. B. Behälter, Gruben), gefährliche Gase, extreme Temperaturen, heiße Oberflächen, Feuergefahr (z. B. während des Schweißens), übermäßige Geräusche, sich bewegende Maschinen.

1.6 Das System

Die Auswirkung der auszuführenden Arbeit auf das gesamte System muss beachtet werden. Gefährdet eine vorgesehene Aktion (z. B. das Schließen von Absperrventilen, elektrische Isolierung) irgendein anderes Teil des Systems oder jegliches Personal? Gefahren umfassen möglicherweise die Isolierung von Entlüftungen oder Schutzgeräten oder das Deaktivieren von Steuerungen oder Alarmen. Das Schließen und Öffnen von Absperrventilen muss allmählich erfolgen, um Erschütterungen im System zu vermeiden.

1.7 Drucksysteme

Es muss sichergestellt werden, dass jeder beliebige Druck isoliert und sicher auf Atmosphärendruck abgesenkt wird. Hierbei sollte eine doppelte Absperrung (verdoppelte Absperrung und Entlüftung) und das Freischalten oder Kennzeichnen von geschlossenen Ventilen bedacht werden. Es darf nicht angenommen werden, dass das System drucklos ist, selbst wenn das Manometer null anzeigt.

1.8 Temperatur

Nach der Absperrung muss ausreichend Zeit zum Absinken der Temperatur eingeplant werden, um die Gefahr von Verbrennungen zu vermeiden; ein eventuell erforderliches Tragen von Schutzkleidung (einschließlich Schutzbrillen) sollte ebenfalls berücksichtigt werden.

1.9 Werkzeuge und Verbrauchsmaterialien

Vor Beginn der Arbeiten muss sichergestellt werden, dass die entsprechenden Werkzeuge bzw. Verbrauchsmaterialien verfügbar sind. Verwenden Sie nur echte Ersatzteile von Spirax Sarco.

1.10 Schutzkleidung

Überprüfen Sie, ob Sie und/oder andere Personen in der Nähe Schutzkleidung benötigen, um sich gegen Gefahren, wie zum Beispiel Chemikalien, hohe bzw. niedrige Temperaturen, Strahlung, Geräusche, herunterfallende Gegenstände und gegen Gefahren für die Augen und das Gesicht zu schützen.

1.11 Arbeitsgenehmigungen

Alle Arbeiten müssen von einer entsprechend kompetenten Person ausgeführt oder überwacht werden. Installations- und Betriebspersonal sollte für den korrekten Einsatz des Produktes entsprechend den Installations- und Wartungsanweisungen ausgebildet werden.

Wenn eine formales „Arbeitsgenehmigungs"-System angewendet wird, muss dieses eingehalten werden. Wo solch ein System nicht verwendet wird, wird empfohlen, dass eine verantwortliche Person weiß, welche Arbeiten ausgeführt werden; gegebenenfalls muss ein Assistent zur Verfügung gestellt werden, dessen einzige Aufgabe die Sicherheit ist.

„Warnhinweise" sollten gegebenenfalls angebracht werden.

1.12 Handhabung

Die manuelle Handhabung von großen bzw. schweren Produkten stellt möglicherweise eine Verletzungsgefahr dar. Das Anheben, Schieben, Ziehen, Tragen oder die Unterstützung einer Last mit körperlicher Kraft kann Verletzungen verursachen, besonders des Rückens. Sie sollten die Risiken bewerten, wobei Sie die auszuführenden Arbeiten, die Person, die Last und die Arbeitsumgebung sowie die Verwendung des entsprechenden Verfahrens berücksichtigen sollten, je nachdem unter welchen Umständen die Arbeiten ausgeführt werden.

1.13 Andere Gefahren

Im normalen Einsatz kann die Außenoberfläche des Produktes möglicherweise sehr heiß sein. Bei Verwendung bei maximal zulässigen Betriebsbedingungen kann die Oberflächentemperatur einiger Produkte Temperaturen von 239 °C (462 °F) erreichen. Viele Produkte sind nicht selbstentleerend. Hierbei muss bei der Demontage oder beim Abnehmen des Produktes von einer Installation (siehe „Wartungsanweisungen") vorsichtig vorgegangen werden.

1.14 Frost

Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, um nicht selbstentleerende Produkte gegen ein Einfrieren in Umgebungen, in denen diese möglicherweise Temperaturen unter dem Gefrierpunkt ausgesetzt sind, zu schützen.

1.15 Entsorgung

Wenn nicht anders in den Installations- und Wartungsanweisungen beschrieben, ist dieses Produkt recyclebar und es besteht keine ökologische Gefahr bei der Entsorgung, vorausgesetzt die Entsorgung wird mit entsprechender Sorgfalt durchgeführt.

1.16 Zurücksenden von Produkten

Kunden und Fachhändler werden darauf hingewiesen, dass unter dem EG-Gesundheits-, Sicherheits- und Umweltrecht bei der Rücksendung dieser Produkte an Spirax Sarco Informationen über alle möglichen Gefahren und die zu ergreifenden Vorsorgemaßnahmen aufgrund von Kontaminierungsrückständen oder mechanischen Schäden, die möglicherweise die Gesundheit oder die Sicherheit gefährden oder ein Umweltrisiko darstellen, zur Verfügung gestellt werden müssen. Diese Informationen müssen in Schriftform, einschließlich Sicherheitsdatenblättern in Bezug auf alle möglichen Substanzen, die als gefährlich oder als möglicherweise gefährlich identifiziert werden, zur Verfügung gestellt werden.

2. Allgemeine Produktinformationen

Dieses Handbuch beschreibt die Installation, Inbetriebnahme und Wartung des Dampfmengenmessers Spirax Sarco TFA in Sattdampf-Anwendungen.

2.1 Produktbeschreibung

Der Spirax Sarco Dampfmengenmesser Typ TFA wurde zur Erfassung der Kosten einer Durchflussmessung konzipiert und wird als ein präzises Gerät zur Messung des Durchflusses von Sattdampf und zur Aufzeichnung des Gesamtverbrauchs verwendet. Der TFA Dampfmengenmesser ist ein eigenständiges Gerät und benötigt zur Berechnung der Sattdampfmenge keine weitere Ausrüstung wie zum Beispiel Differenz-Druckmessumformer, Drucksensoren usw.

2.2 Auslieferung und Handhabung

Auslieferung ab Werk

Vor der Auslieferung wird der Dampfmengenmesser Spirax Sarco TFA zur Gewährleistung eines ordnungsgemäßen Betriebs getestet, kalibriert und geprüft.

Wareneingang

Jede Verpackung sollte bei Eingang der Lieferung auf mögliche äußere Schäden überprüft werden. Sämtliche sichtbaren Beschädigungen müssen sofort auf der Lieferscheinkopie vermerkt werden. Sämtliche Verpackungen müssen vorsichtig geöffnet und der Inhalt auf Schäden überprüft werden. Werden schadhafte oder fehlende Teile festgestellt, ist Spirax Sarco sofort unter Angabe aller Einzelheiten zu informieren. Darüber hinaus müssen Schäden auch dem Lieferanten/der Spedition mitgeteilt werden, mit der Aufforderung die beschädigten Teile und deren Verpackung vor Ort zu prüfen.

Lagerung

Wird ein Dampfmengenmesser vor der Installation gelagert, müssen die Umgebungslagerbedingungen bei einer Temperatur zwischen 0 °C und 55 °C (32 °F und 131 °F) und zwischen 10 % und 90 % relativer Luftfeuchtigkeit liegen (ohne Kondensation).

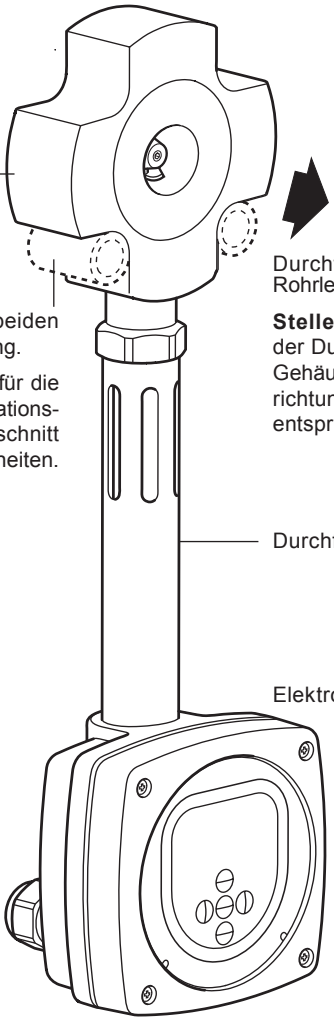
2.3 Rohrgrößen und -anschlüsse

Der Dampfmengenmesser Typ TFA ist eine Zwischenflanschausführung, die für den Einbau in den aufgeführten Sollmaßen zwischen den folgenden Flanschen verfügbar ist:

DN25, DN32, DN40 und DN50
Geflanscht EN 1092-1 PN16, PN25 und PN40,
Japanischer Industriestandard JIS 20 und
Koreanischer Standard KS 20

1 Zoll, 1 ¼ Zoll, 1 ½ Zoll und 2 Zoll
Angeflanscht ASME B 16.5 Klasse 150 und Klasse 300

Bitte beachten: Die richtige Zentrierhilfe muss zur Installation mit dem gewählten Flansch verwendet werden – siehe Abschnitt 3.2.6, Seite 19 für vollständige Einzelheiten.



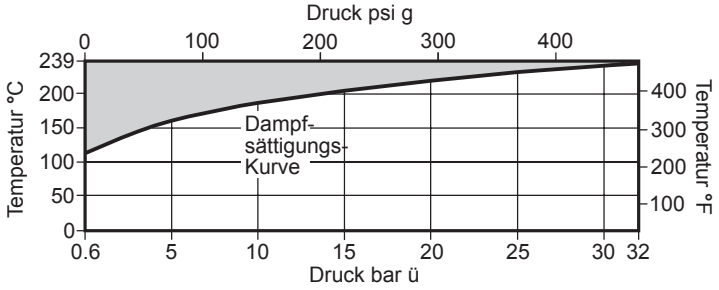
Die Installation erfordert:
2 Stück Zentrierhilfen über den beiden unteren Bolzen der Flanschverbindung.

Hinweis: Die Zentrierhilfen müssen für die in der Anwendung verwendete Installationsflanschart bestellt werden – siehe Abschnitt 3.2.6, Seite 19 für vollständige Einzelheiten.

Stellen Sie sicher, dass der Durchflusspfeil auf dem Gehäuse mit der Durchflussrichtung in der Rohrleitung entspricht.

Bild 1 TFA Dampfmengenmesser

2.4 Druck-/Temperaturgrenzen



Das Produkt sollte aufgrund der Beschränkungen für die Software nicht in dieser Region verwendet werden.

Maximaler Auslegungsdruck		32 bar ü bei 239 °C	(464 psi g bei 462 °F)
Maximale Auslegungstemperatur		239 °C	(462 °F)
Minimale Auslegungstemperatur		0 °C (nicht gefrierend)	32 °F (nicht gefrierend)
* Maximaler Betriebsdruck	Horizontaler Durchfluss	32 bar ü bei 239 °C	(464 psi g bei 462 °F)
	Vertikaler Durchfluss	7 bar ü bei 170 °C	(101 psi g bei 338 °F)
Minimaler Betriebsdruck		0,6 bar ü	(8,7 psi g)
Maximale Betriebshöchsttemperatur (Sättigung)		239 °C	(462 °F)
Minimale Betriebstemperatur		0 °C (nicht gefrierend)	32 °F (nicht gefrierend)
Max. zulässiger Druckabfall		Siehe Abschnitt 2.5.	Siehe Abschnitt 2.5.
Maximale Umgebungstemperatur der Elektronik		55 °C	(131 °F)
Maximaler Feuchtigkeitspegel der Elektronik			90 % relative Feuchte (nicht kondensierend)
Konzipiert für einen maximalen kalten hydraulischen Prüfdruck von		52 bar ü	(754 psi g)

* Wichtiger Hinweis

Achtung: Wird das Elektronikgehäuse schräg in einem Winkel von 45° (oder mehr) von der Senkrechten positioniert, muss der maximale Betriebsdruck auf 7 bar ü (101 psi g) begrenzt werden.

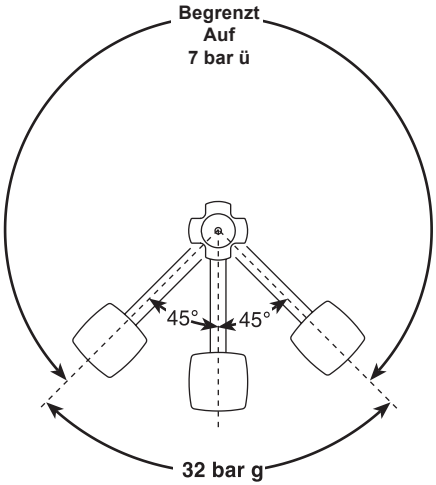


Bild 2 Einsatzgrenzen

2.5 Druckabfall in Abhängigkeit vom Durchsatz

mbar

%Q max.	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %
DN25	6	25	56	100	156	225	306	399	505	624
DN32	5	19	43	76	118	170	232	303	383	473
DN40	3	10	23	42	65	94	127	166	210	260
DN50	2	6	14	25	39	56	76	100	126	156

Zoll H_20

%Q max.	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %
DN25	2,5	10,0	22,5	40,1	62,6	90,1	122,7	160,2	202,8	250,4
DN32	1,9	7,6	17,1	30,4	47,5	68,3	93	121,5	153,8	189,8
DN40	1,0	4,2	9,4	16,7	26,1	37,6	51,1	66,8	84,5	104,3
DN50	0,6	2,5	5,6	10,0	15,6	22,5	30,7	40,1	50,7	62,6

2.6 Technische Daten

IP-Schutzartklasse		IP65 mit ordnungsgemäßen Kabelverschraubungen
Spannungsversorgung		Versorgung über die Schleife, nominal 24 VDC
Ausgänge		4–20 mA (proportional zum Massendurchfluss oder zur Leistung)
		Gepulstes Ausgangssignal $V_{max.}$ 28 VDC, $R_{min.}$ 10 kW, V_{ein} 0,7 $V_{max.}$ proportional zum Massendurchfluss oder zur Leistung
Kommunikationsanschluss		EIA 232C, 15 m max. Länge – Siehe Abschnitt 4.11
Leistung	Systemunsicherheit gemäß ISO 17025 (95 % Messgenauigkeit entsprechend 2 STD)	±2 % des Messwertes über den Bereich von 20 % bis 100 % des Nenndurchflussbereichs
		±2 % des Bereichs von 10 % bis 20 % des maximalen Nenndurchflussbereichs
		Massenstellverhältnis: bis zu 10:1

2.7 Elektrische Anschlüsse

Elektrische Anschlüsse über	M20 x 1,5-Kabelverschraubung

2.8 Werkstoffe

Durchflussmessergehäuse	Edelstahl, Serie 300
Innenteile	Edelstahl 431 S29/Serie 300
Durchflussmesserdistanzstück	Edelstahl Serie 300
Elektronikgehäuse	Aluminiumlegierung LM25

2.9 Maße/Gewichte

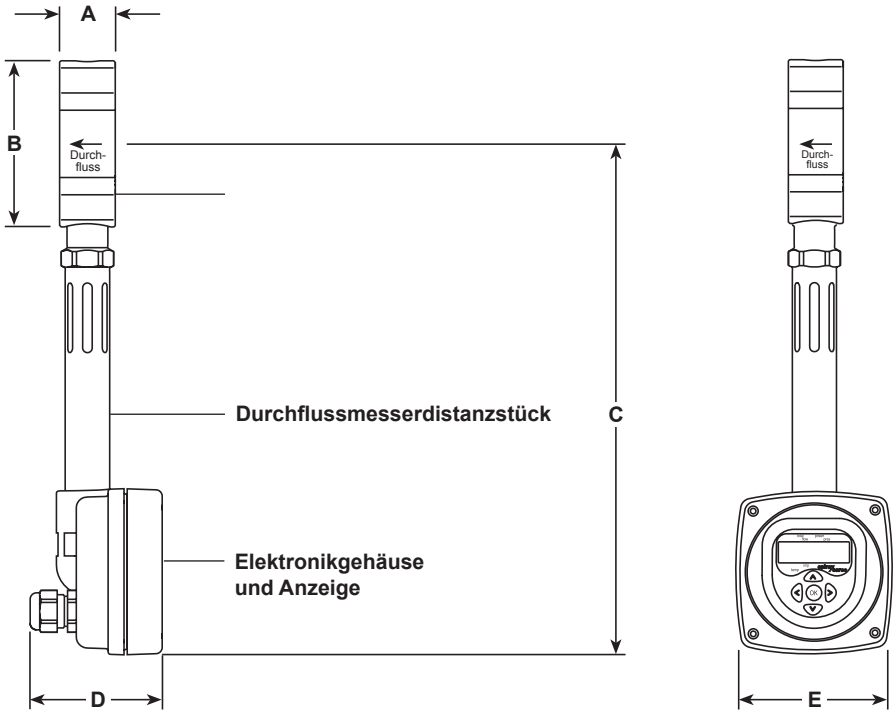


Bild 3

(ca.) in mm und kg

Größe	A	B	C	D	E	Gewicht
DN25	35	105	323	80	105	2,85
DN32						2,95
DN40						2,86
DN50						2,91

(ca.) in Zoll und lbs.

Größe	A	B	C	D	E	Gewicht
DN25	1,38	4,13	12,72	3,15	4,13	6,28
DN32						6,50
DN40						6,30
DN50						6,41

3. Montage

Hinweis: Vor Beginn der Montage müssen unbedingt die „Sicherheitsinformationen" beachtet werden – siehe Abschnitt 1.
Damit das Gerät die angegebenen Leistungs- und Genauigkeitswerte erfüllen kann, ist es sehr wichtig, die folgenden Montageanweisungen sorgfältig zu befolgen. Für Dampfanwendungen müssen die allgemeinen Grundlagen der Dampf- und Kondensattechnologie beachtet werden, einschließlich der Verwendung von Kondensatableitern. Die Installation muss den guten Dampfinstallationspraktiken sowie allen relevanten Regelwerken für Konstruktion und Elektrik entsprechen. Weitere Informationen finden Sie unter www.spiraxsarco.com/resources/resource.asp

ACHTUNG: Wird das Elektronikgehäuse schräg in einem Winkel von 45° (oder mehr) von der Senkrechten positioniert, muss der maximale Betriebsdruck auf 7 bar ü (101 psi g) begrenzt werden – siehe Bild 4.

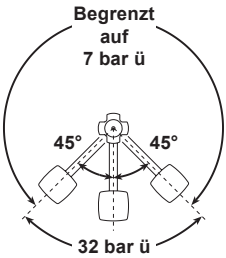


Bild 4
Einbau

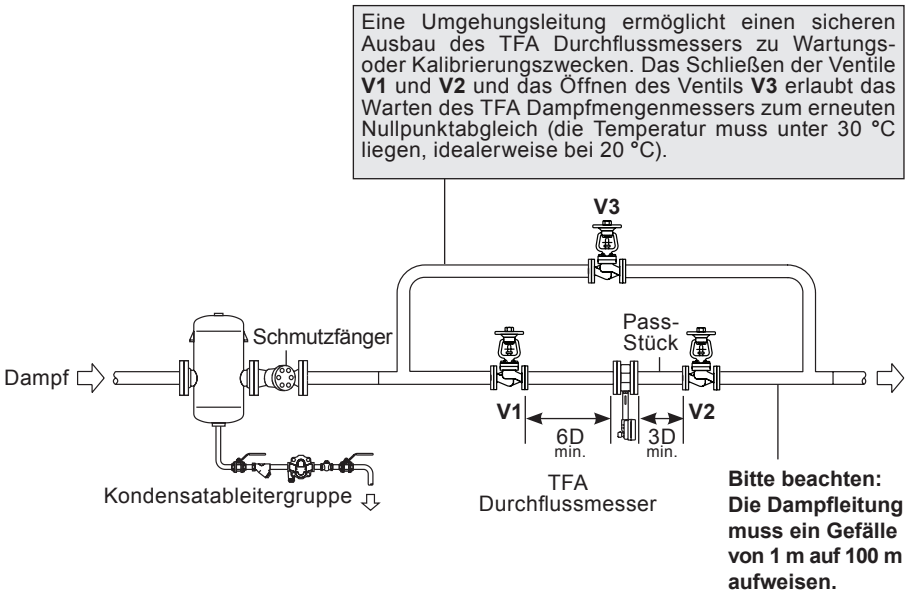


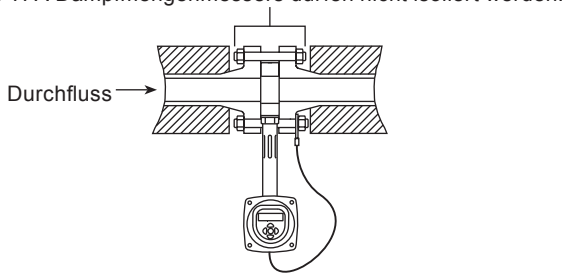
Bild 5 Typische Montage (schematisch)

3.1 Umgebungsbedingungen

Der Durchflussmesser sollte sich in einer Umgebung befinden, die die Auswirkungen von Wärme, Erschütterungen, Stößen und elektrische Störungen herabsetzt. (Druck-/Temperaturgrenzen werden in Abschnitt 2.4 detailliert beschrieben).

ACHTUNG: Den TFA Dampfmengenmesser oder die Gegenflansche nicht wärmedämmen, da dies zu übermäßigen Temperaturen an der Elektronik führen kann. Bei Überschreitung der angegebenen Temperaturgrenzwerte erlischt die Gewährleistung, die Leistung des Geräts kann beeinträchtigt und das Gerät selbst beschädigt werden, siehe Bild 6.

Bild 6
Wärmedämmung der Rohrleitung



Weitere Hinweise

Es muss ausreichend Platz vorhanden sein für:

- Die Installation des Rohres/die Verdrahtung
- Den Ausbau des Elektronikgehäuses
- Die **B**etrachtung der Anzeige
  Hinweis: Das Elektronikgehäuse und die darin enthaltene Anzeige können unabhängig voneinander gedreht werden.

Warnung: Zur Vermeidung von Frostschäden darf der Durchflussmesser in Außenbereichen nicht ohne zusätzlichen Witterungsschutz (eventuell beheizbar) installiert werden.

3.2 Montage

Warnung: Die Stellung der Madenschraube auf der Rückseite des TFA Dampfmengenmessers darf nicht verändert werden, da hierdurch die Kalibrierung des Durchflussmessers verstellt wird.

3.2.1 Ausrichtung

Der TFA Durchflussmesser kann mit jeder möglichen Ausrichtung montiert werden, wenn der Druck unter 7 bar ü (101 psi g) liegt, siehe Bilder 7, 8 und 9.

Bei Drücken von mehr als 7 bar ü muss der TFA Durchflussmesser in eine waagerecht verlegte Rohrleitung installiert werden, wobei das Elektronikgehäuse unterhalb des Messwertaufnehmers liegen muss, siehe Bild 9.

Hinweis: Der TVA Durchflussmesser misst nur den Durchfluss in einer Richtung. Dieser ist nicht für den Einsatz mit bidirektionalem Durchfluss konzipiert. Die Durchflussrichtung ist mithilfe eines Pfeils eindeutig auf dem TVA Durchflussmesser angegeben.

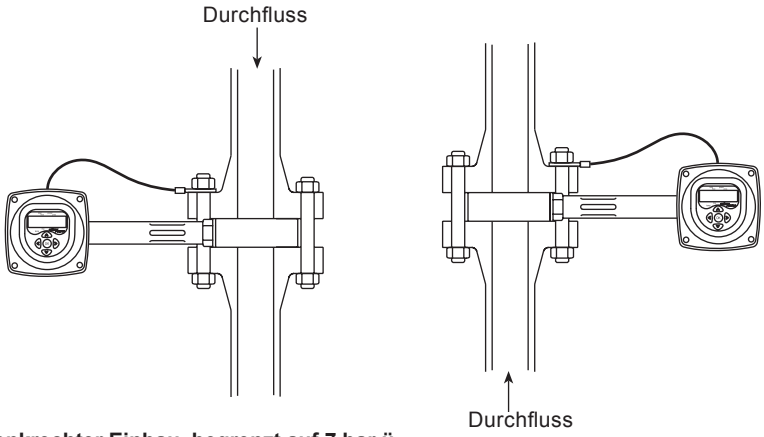


Bild Senkrechter Einbau, begrenzt auf 7 bar ü

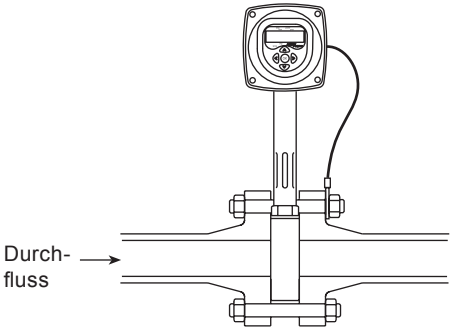


Bild 8 Waagerechter Durchfluss, begrenzt auf 7 bar ü

ACHTUNG: Wird das Elektronikgehäuse schräg in einem Winkel von 45° (oder mehr) von der Senkrechten positioniert, muss der maximale Betriebsdruck auf 7 bar ü (101 psi g) begrenzt werden – siehe Bild 4.

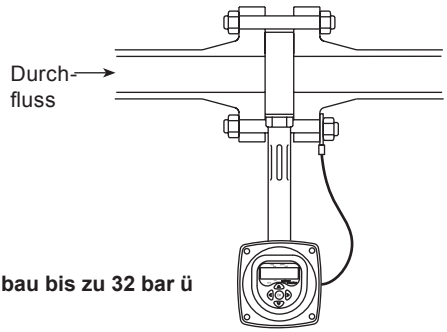


Bild 9 Waagerechter Einbau bis zu 32 bar ü

3.2.2 Drehen des Elektronikgehäuses

Das Elektronikgehäuse kann um 360° gedreht werden, falls ein ausreichender Freiraum zur Montage/Demontage zur Verfügung steht. Zum Drehen des Elektronikgehäuses wird die 3-mm-Madenschraube auf der Rückseite des Elektronikgehäuses gelöst (siehe Bild 10). Das Elektronikgehäuse kann jetzt in jede erforderliche Position gedreht werden. **Warnung: Es darf keine Drehung von mehr als 360° ausgeführt werden, da die interne Verkabelung sonst beschädigt werden könnte.**

Nach Erreichen der richtigen Position kann die Madenschraube wieder mit 1,3 Nm (lbf 11,5 Zoll) festgezogen werden.

Warnung: Das Distanzstück darf nicht vom Körper der Einheit gelöst oder entfernt werden.

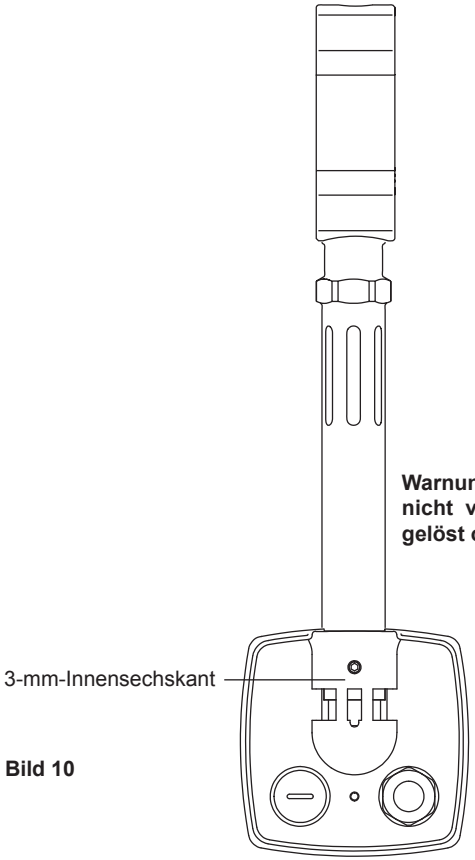


Bild 10

3.2.3 Drehen der Elektronikanzeige

Das Anzeigefeld kann zur besseren Ablesbarkeit innerhalb des Elektronikgehäuses um 90°, 180° oder 270° gedreht werden.

Die 4 Deckelschrauben lösen (siehe Bild 11) und die Abdeckung entsprechend platzieren. Hierbei muss sichergestellt werden, dass die interne Verdrahtung nicht abgerissen oder zerquetscht wird.

Die 4 Schrauben mit 0,6 Nm (5,3 lbf Zoll) festziehen.

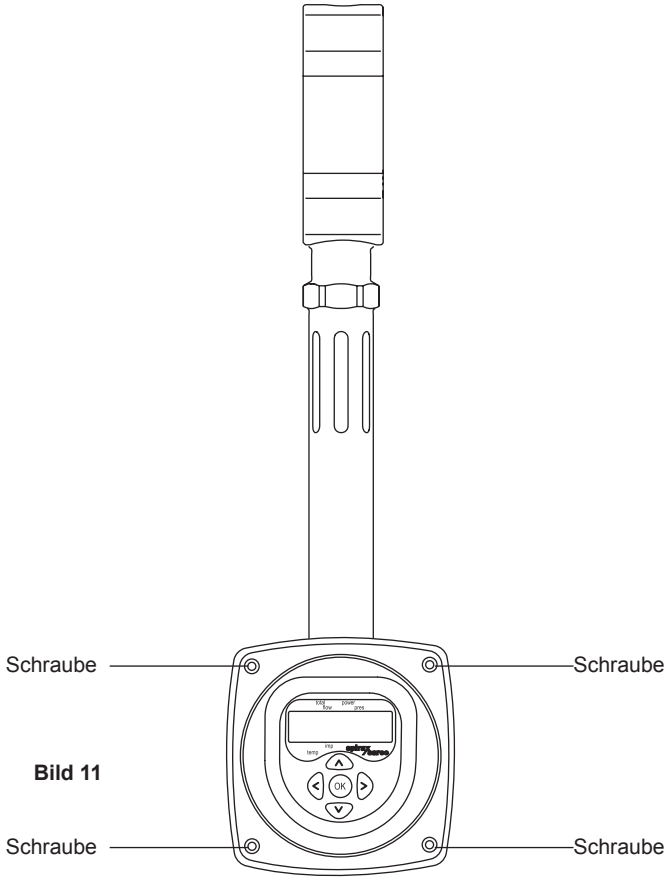


Bild 11

3.2.4 Rohrleitungen für die Ein- und Auslaufstrecke

Der TFA Durchflussmesser sollte in eine Rohrleitung eingebaut werden, die gemäß BS 1600, ASME B 36.10 Anhang 40 oder EN 10216-2/EN 10216-5 oder ähnlich gefertigt wurde und den folgenden Rohrleitungsinnendurchmessern entspricht:

Nennweite	Nenninnendurchmesser
25 mm	27 mm (1,062 Zoll)
32 mm	35 mm (1,377 Zoll)
40 mm	41 mm (1,614 Zoll)
50 mm	52 mm (2,087 Zoll)

Wenn andere Rohrleitungsstandards verwendet werden und der Durchflussmesser an den Messbereichsgrenzen betrieben wird, und großer Wert auf Genauigkeit gelegt wird, sollten Passstücke in der Auslaufstrecke eingebaut werden, die die oben genannten Anforderungen erfüllen.

Es ist wichtig, dass die internen Durchmesser der Ein- und Auslaufstreckenrohre glatt sind. Idealerweise sollten Nahtlosrohre verwendet werden und es sollten keine störenden Schweißperlen am Innendurchmesser vorhanden sein.

Hinweis: Siehe Bilder 12 bis 15 für andere zu berücksichtigende Erwägungen, bevor der korrekte Installationsstandort festgelegt wird.

Der TFA Durchflussmesser erfordert normalerweise nur einen geraden Rohrbereich von minimal dem 6-fachen des Rohrdurchmessers auf der Einlaufstrecke und dem 3-fachen des Rohrdurchmessers auf der Auslaufstrecke. Diese Maße setzen eine Messung von einem einfachen 90°-Leitungsbogen voraus (siehe Bild 12).

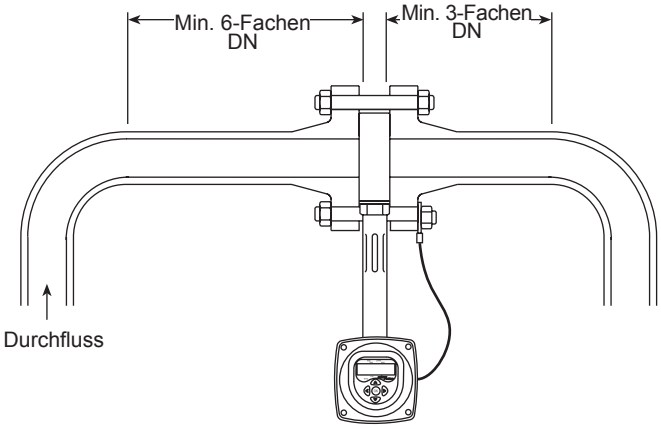


Bild 12

Sind irgendwelche der folgenden Konfigurationen auf der Einlaufstrecke des TFA Durchflussmessers vorhanden:

- Zwei rechtwinklige Leitungsbögen in zwei Ebenen
- Druckreduzierventil
- Teilweise geöffnetes Ventil

Dann wird empfohlen empfohlen, die minimale Einlaufstreckenlänge auf das 12-fache des Durchmessers zu verdoppeln (siehe Bild 13).

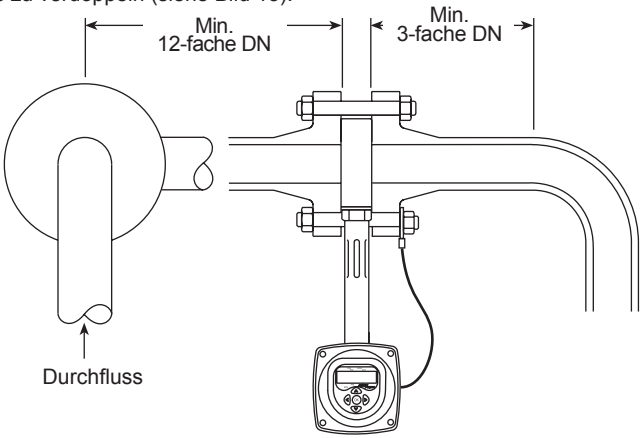


Bild 13

Die Montage des TFA Durchflussmessers hinter einem schnell schaltenden Auf/Zu-Ventil sollte vermieden werden, da es hierdurch zu ungenauen Messergebnissen kommen und der Durchflussmesser zerstört werden kann. Siehe Bild 14. Bei Konfigurationen, in denen mehr als ein schnell schaltendes Druckreduzierventil hintereinander in die Rohrleitung eingebaut ist, muss der TFA Durchflussmesser mit einem Abstand von mindestens dem 25-fachen des Rohrdurchmessers hinter dem letzten Druckreduzierventil eingebaut werden und dem 3-fachen des Rohrdurchmessers in der Auslaufstrecke der Ventile.

Sicherheitsventile sollten sich auch so weit als möglich vom Durchflussmesser entfernt befinden – mindestens dem 25-fachen der Nennweite des Messwertaufnehmers.

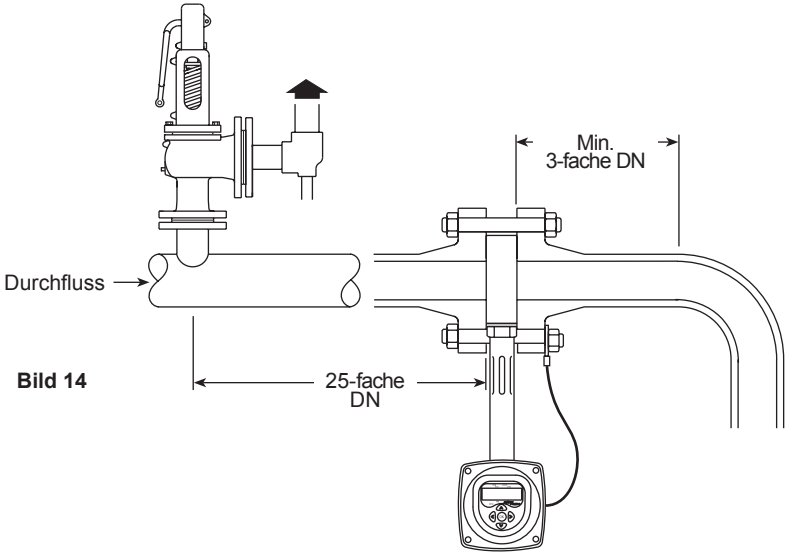


Bild 14

3.2.5 Einbau in Rohrleitungen

Ringdichtungen mit Schraublöchern mit dem gleichen Innendurchmesser wie die Rohrleitungen werden empfohlen. Dies verhindert mögliche Ungenauigkeiten aufgrund von Dichtungen, die in das Rohr hineinragen.

Zur Vermeidung von Messfehlern ist unbedingt darauf zu achten, den TFA Durchflussmesser konzentrisch in die Rohrleitung einzubauen. Zentrierende Distanzscheiben werden zur Verwendung bei Bedarf zur Verfügung gestellt.

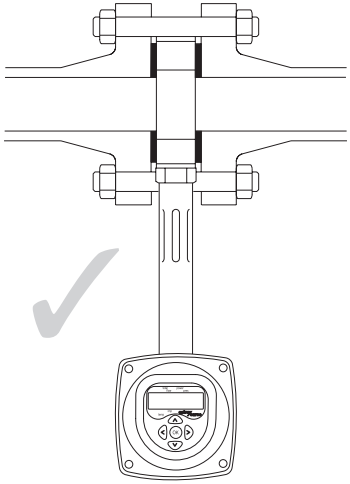


Bild 15 Richtig montierte Dichtungen

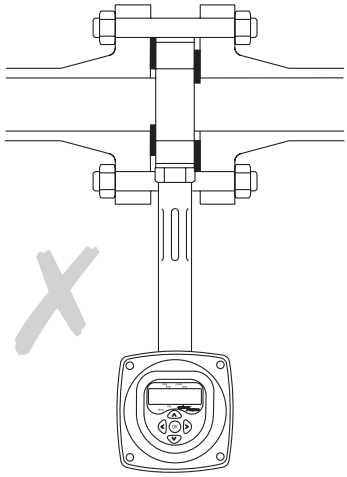


Bild 16 Falsch montierte Dichtungen

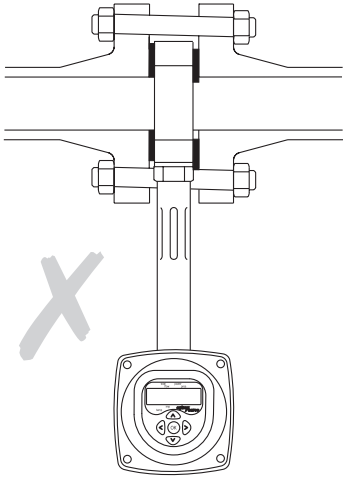


Bild 17 Dichtungen und Rohrleitung fehlerhaft ausgerichtet (versetzt montiert)

Isolierung (Wärmedämmung)

Wird die Installation isoliert, so muss sichergestellt werden, dass die Rohrflansche, die den Durchflussmesser und den TFA selbst halten, **nicht** isoliert werden, sonst treten möglicherweise Schäden am Durchflussmesser auf.

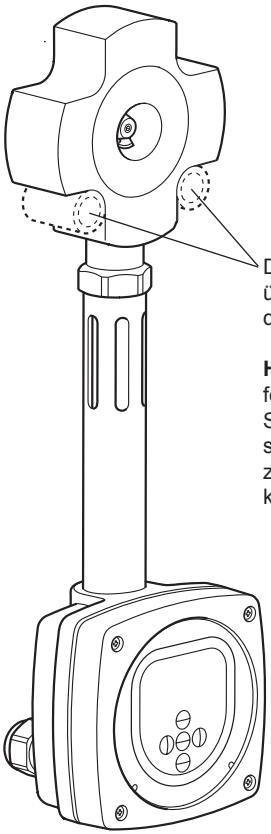
3.2.6 Zentrierhilfen

Um sicherzustellen, dass sich der TFA Durchflussmesser zentral im Rohr befindet, können abhängig von den Anforderungen der Rohrgröße und Flanschart, Zentrierhilfen mit dem Durchflussmesser geliefert werden. Das folgende Bild zeigt eine ordnungsgemäße Auswahl der Zentrierhilfe.

TFA Größe	Flanschart			
	EN 1092 PN16 PN25 PN40	ASME 150	ASME 300	JIS 20 KS 20
DN25 (1 Zoll)	1930283		1930283	1930283
DN32 (1¼ Zoll)	1930283		1930283	1930283
DN40 (1½ Zoll)	1930283		1930483	
DN50 (2 Zoll)	1930283	1930283	1930583	

Die Zentrierhilfen wurden zur Verwendung mit den zwei untersten Schrauben des Flansches konzipiert, wodurch das Gewicht des Durchflussmessers auf den Zentrierhilfen ruht.

Bild 18 TFA Durchflussmesser mit Zentrierhilfen (gestrichelt gezeichnet)



Die Zentrierhilfen sitzen lose über den beiden unteren Bolzen der Flanschverbindung.

Hinweis: Ruhen die Zentrierhilfen nicht auf den beiden unteren Schraubverbindungen, lässt sich der Durchflussmesser nicht zentrieren, was zu Ungenauigkeiten führt.

3.3 Elektrischer Anschluss

Der TFA Durchflussmesser ist ein über einen Regelkreis gespeistes Gerät. Dieser Abschnitt beschreibt die Verkabelung und typische Leiteranschlüsse(EIA 232-C (RS-232)-Verdrahtung wird in Abschnitt 4.11 auf Seite 35 beschrieben). Berücksichtigt wird ebenfalls der Anschluss von Zusatzgeräten (z. B. Aufzeichnungsgeräte, von der Hilfsspannung versorgte Anzeige).

Verdrahtung des TFA Durchflussmessers

Durch Lösen und Entfernen der 4 Schrauben kann der Deckel entfernt werden, hinter dem sich die Klemmanschlüsse befinden. Ein typischer Verkabelungsplan ist in Bild 19.a + 19.b dargestellt.

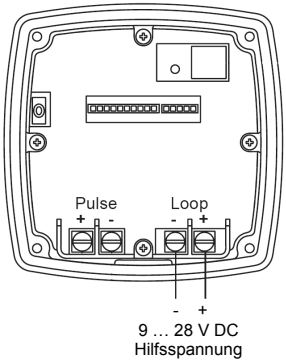
Wurde eine Anzeigeeinheit von Spirax Sarco für den Einsatz mit dem TFA Durchflussmesser erworben, muss für den Anschluss des TFA Durchflussmessers mit 20 mA konfiguriert werden. Wird die 4–20 mA-Ausgabe des TFA Durchflussmessers skaliert (siehe Abschnitt 4.6.1), ist es wichtig, dass das 20-mA-Eingangsventil auf dem Anzeigegerät meist ebenfalls neu skaliert werden muss.

Hinweise:

Der Durchflussmesser muss geerdet werden. Der TFA wird mit einem Erdungsband geliefert, das an einer 4-mm-Gewindebohrung an der Rückseite des Gehäuses, nahe den 20-mm-Panzerrohrlöchern (PG-Verschraubung), befestigt wird. Ein alternatives Erdungskabel kann ebenfalls befestigt werden. Es muss sichergestellt werden, dass die gesamte Farbe zur Erzielung eines niedrigen Widerstands entfernt wird.

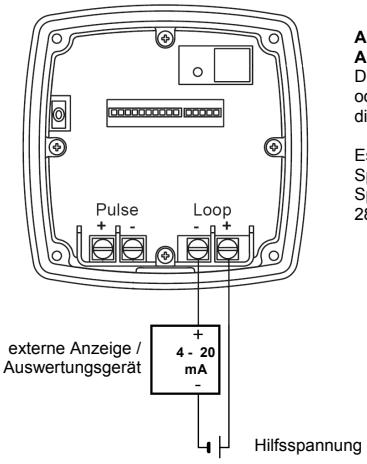
Das Erdungskabel sollte einen Mindestquerschnitt von 4 mm haben und der Einsatz eines Crimp-Kabelschuhs wird empfohlen. Das Kieselgel muss nach der Inbetriebnahme aus dem Gehäuse entfernt werden.

Achtung: Beim Wiederanbringen der vorderen Abdeckung muss sorgfältig vorgegangen werden, damit die Kabel nicht zwischen Gehäuse und Abdeckung eingeklemmt werden.



Anschluss der Hilfsspannung
Die Hilfsspannung wird an den Klemmen LOOP „+“ und „-“ angeschlossen, siehe Bild 19.a. Auf die Polarität ist zu achten.

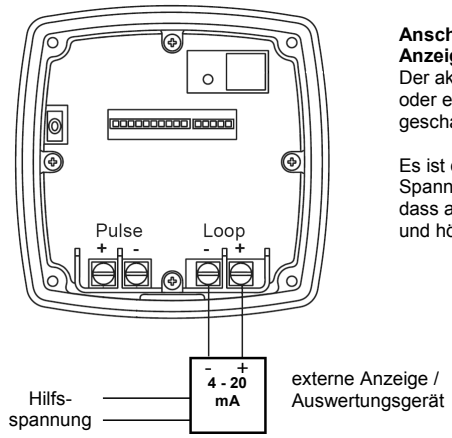
Bild 19.a: elektrischer Anschluss



Anschluss der Hilfsspannung und eines externen Anzeige- / Auswertungsgeräts mit passivem Eingang
Der passive 4 … 20 mA Eingang einer externen Anzeige oder eines Auswertegeräts wird in Reihe mit dem TVA an die Hilfsspannung geschaltet.

Es ist darauf zu achten, dass das externe Gerät einen Spannungsfall verursacht, und dass am TVA eine Spannung von mindestens 9 V DC und höchstens 28V DC anliegt.

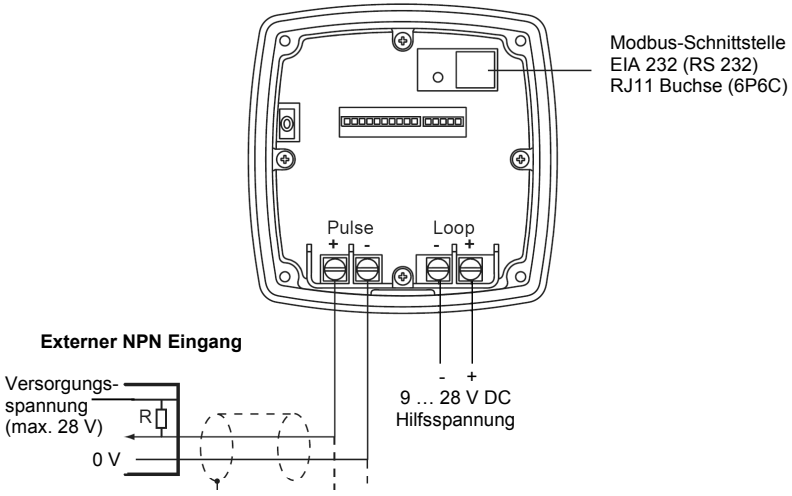
Bild 19.b: Anschluss eines Anzeige/Auswertegeräts mit passivem Eingang



Anschluss der Hilfsspannung und eines externen Anzeige- / Auswertungsgerät mit aktivem Eingang
Der aktive 4 … 20 mA Eingang einer externen Anzeige oder eines Auswertegeräts direkt an den TVA geschaltet, siehe Bild 19.c.

Es ist darauf zu achten, dass das externe Gerät eine Spannung von maximal 28V DC ausgegeben wird und dass am TVA eine Spannung von mindestens 9 V DC und höchstens 28V DC anliegt.

Bild 19.c: Anschluss eines Anzeige-/Auswertegeräts mit aktiven Eingang



Spannungsversorgungsanforderungen

Eine Nennspannung von 24 VDC ist zur Versorgung des Durchflussmessers erforderlich. Der TFA Durchflussmesser funktioniert jedoch ordnungsgemäß, solange sich die Spannungsversorgung in dem in Bild 20 gezeigten Bereich befindet. Eine einzelne, eigenständige Versorgung kann mehrere Messumformer speisen. Diese kann in einer Leitstelle oder in der Fabrik installiert werden, darf sich aber nicht in der gleichen Schleife befinden. Die Empfehlungen der Spannungsversorgungshersteller müssen hinsichtlich der Montage und den Umgebungsbedingungen befolgt werden.

Das Diagramm (Bild 20) zeigt den Bereich der Versorgungsspannungen und die Schleifenimpedanzen, über die der TFA Durchflussmesser betrieben werden kann. Die Schleifenimpedanz beinhaltet die gesamte Verdrahtung.

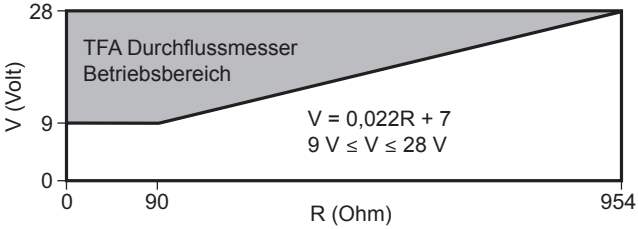


Bild 20

Kabellänge

Im Allgemeinen beträgt die maximale Kabellänge zwischen dem TFA Durchflussmesser und der Spannungsversorgung 300 m (984 Fuß).

Die tatsächliche Kabellänge wird jedoch durch die Anzahl der Netzwerkgeräte, den Gesamtwiderstand des Netzwerkes und die Kabelkapazität bestimmt. **Vorgeschlagene Kabelart:** Für die Schleife wie auch für die Pulsleitung sollten abgeschirmte verdrillte Kabelpaare verwendet werden, wobei jeder Kern aus 16 Drahtlitzen mit einem Querschnitt von 0,5 mm² besteht.

EN 50262/IP68-entsprechende Kabelverschraubungen für M20 x 1,5 werden empfohlen.

Die Kabelverschraubungs-/Gehäusedrehmomenteinstellung beträgt 5 Nm (3,68 lbf ft).

Die Drehmomenteinstellung der Stopfbuchsmutter (mit montiertem Kabel) beträgt 5 Nm (3,68 lbf ft).

4. Inbetriebnahme

Nach Abschluss aller mechanischen und elektrischen Arbeiten sollten die folgenden Inbetriebnahmeanweisungen befolgt werden.

Die Dampfleitung muss abgesperrt werden, damit während der Inbetriebnahme kein Dampf durch den TFA Durchflussmesser strömen kann.

Hinweis: Der TFA Durchflussmesser ist ab Werk auf metrische Einheiten eingestellt. Siehe Abschnitt 4.4.2., Seite 28 zur Umstellung auf das britische Messsystem.

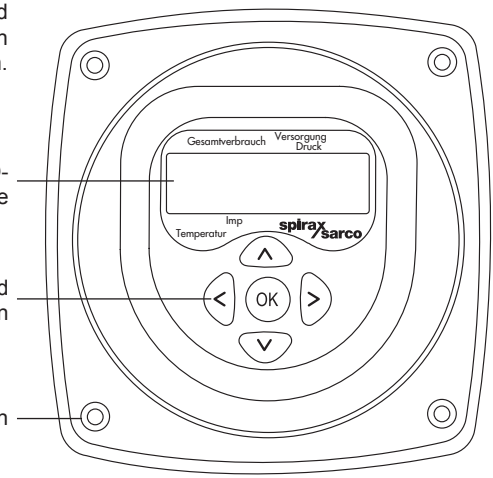


Bild 21 Anzeigeeinheit des TFA Durchflussmessers

Alle Inbetriebnahmeeinstellungen erfolgen über die Anzeigeeinheit, die hinter der Abdeckung auf der Vorderseite des Gehäuses des TFA Durchflussmessers installiert ist. Die Anzeigeeinheit besteht aus einer kleinen LCD-Anzeige und einem Bedienfeld mit 5 Tasten.
Alle Inbetriebnahmeeinstellungen werden in einem nicht flüchtigen Speicher abgelegt; es ist möglich, eine 9-V-PP3-Batterie an die Spannungsversorgung der 4–20 mA-Schleife des TFA Durchflussmessers anzuschließen und die Einheit in ausgebautem Zustand in Betrieb zu nehmen. Dann sollte der Nullabgleich jedoch nach dem Einbau durchgeführt werden (siehe Abschnitt 4.5.3) und dessen Betrieb geprüft werden. Falls erforderlich, kann die M750-Anzeigeeinheit für eine Fernanzeigefunktion mittels Linearausgang verwendet werden.

Drehen der Anzeige

Die Anzeige kann zur Erleichterung der Inbetriebnahme um bis zu 180° gedreht werden. Dazu muss die Spannungsversorgung vom Gerät getrennt und die vier Befestigungsschrauben der Anzeigeeinheit gelöst werden; anschließend lässt sich die Anzeigeeinheit entnehmen und drehen. Die Anzeigeeinheit muss sorgfältig eingesetzt und die Befestigungsschrauben wieder angezogen werden. Die Anzeigeeinheit darf nicht mit Kraftaufwand positioniert werden. Anschließend erfolgt der Anschluss der Spannungsversorgung. **Hinweis:** Elektrostatische Entladungsverfahren (ESD) müssen beim Drehen der Anzeige beachtet werden.

4.1 Betriebsmodus

In der Regel wird der TFA Durchflussmesser im Betriebsmodus betrieben. Dieser zeigt dann den Gesamtverbrauch, die Durchflussmenge, die Leistung, den Druck oder die Temperatur des Sattdampfes in der Rohrleitung an.
Nach dem ersten Einschalten schaltet der TFA Durchflussmesser automatisch in den Betriebsmodus um, und alle Inbetriebnahmemenüs können von diesem Modus aufgerufen werden. (Siehe Abschnitt 4.2, Inbetriebnahmemodus, Einzelheiten zur Inbetriebnahme).
Im Betriebsmodus werden die Dampfdaten auf verschiedenen Bildschirmen angezeigt, die durch Drücken der Auf- oder Abwärts-Taste aufgerufen werden können. Die Anzeige zeigt einen numerischen Wert und einen Pfeil, der den
Ablesetyp kennzeichnet, d. h. Gesamtverbrauch, Durchflussmenge, Leistung, Druck oder Temperatur. Alle Einheiten (ausgenommen °C) sind implizit, wobei imperiale oder metrische Einheiten durch einen anderen Pfeil gekennzeichnet sind. Der Wert für den Gesamtverbrauch wird in zwei Teilen angezeigt. Die ersten fünf Stellen des Gesamtverbrauchs werden angezeigt und nach 10 Sekunden die folgenden fünf Stellen. Um die ersten fünf Stellen des Gesamtverbrauchs erneut anzuzeigen, muss mit den Pfeiltasten nach oben oder unten geblättert werden.
Durch Drücken der Tasten < oder > können die Einheiten des gegenwärtig angezeigten Wertes betrachtet werden.

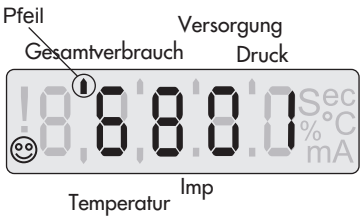
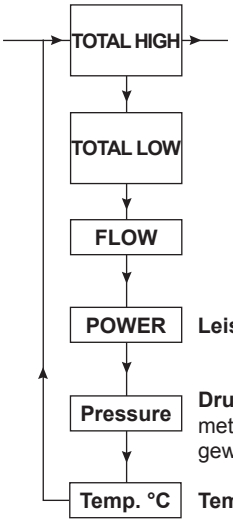


Bild 22

4.1.1 Datenreihenfolge im Betriebsmodus



Das folgende Diagramm zeigt die Anzeigereihenfolge der Daten im Betriebsmodus. Abhängig von der Konfiguration sind die Durchflusseinheiten:

Einheiten	Dampf
Metrisch	kg/h, kW, bar ü, °C
Imperiale Maßeinheiten	lb/h, MBtu/h, psi g, °F

Werksseitig zeigt der TFA Durchflussmesser Dampfdaten in metrischen Einheiten an. Mit den Auf- und Ab-Tasten können auf der Anzeige folgende Daten aufgerufen werden.

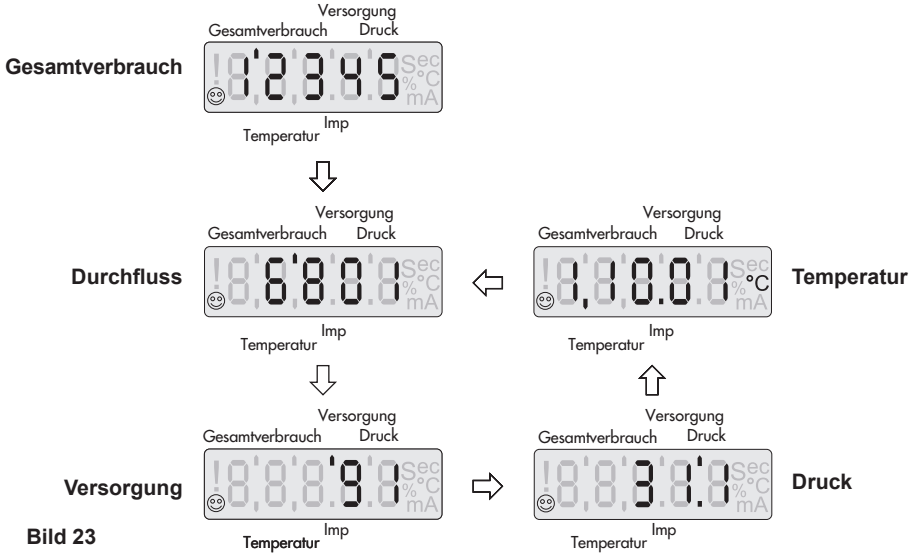


Bild 23

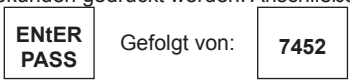
4.1.2 Anzeige von Störungsmeldungen

Alle auftretenden Störungen werden im Betriebsmodus ausgegeben. Die Störungen wechseln mit der normalen Betriebsmodusanzeige und werden nach Priorität ausgegeben. Die Störungen werden zwischengespeichert und können nur durch Drücken der „OK"-Taste gelöscht werden. Wird eine Störungsmeldung gelöscht, wird die nächste Störungsmeldung (falls vorhanden) angezeigt. Bleibt eine Störung weiter bestehen, stellt sich die Störungsmeldung 2 Sekunden nach dem Löschen wieder ein und zeigt ein blinkendes Ausrufezeichen (**!**).
Bei bestimmten Störungen wird am 4–20 mA-Ausgang ein entsprechendes Alarmsignal ausgegeben.
Die Störungsmeldungen werden auf zwei Bildschirmen angezeigt. Diese sind:

POWER OUt	=	Spannungsversorgung war unterbrochen.
NO SIGNL	=	Kein Signal vom Sensor. (dieses kann ebenfalls den 4–20 mA-Alarm aktivieren).
SENSR CONSt	=	Konstantes Signal vom Sensor. (dieses kann ebenfalls den 4–20 mA-Alarm aktivieren).
HIGH FLOW	=	Durchfluss höher als das zulässige Maximum.

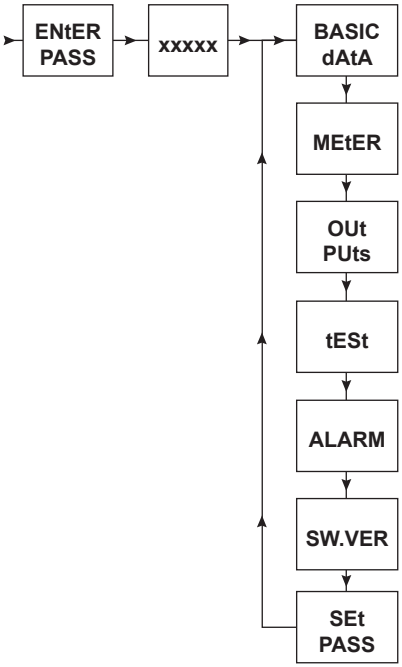
4.2 Inbetriebnahmemodus

Der Inbetriebnahmemodus wird zum Nullabgleich des Durchflussmessers, zur Bereichseinstellung, zum Einstellen und Testen der Ausgänge sowie zum Ändern des Passwortes verwendet. Die Eingabe der Parameter und Werte erfolgt über eine Menü- und Untermenükonfiguration mithilfe der Navigationstasten, d. h. um in ein Untermenü zu gelangen, muss die rechte Pfeiltaste gedrückt werden, zum Auf- und Abblättern innerhalb des Menüs werden die Auf- und Ab-Tasten gedrückt und zum Verlassen eines Untermenüs muss die linke Pfeiltaste gedrückt werden. Geänderte Werte und Parameter werden durch Drücken der „OK“-Taste gespeichert. Die vorherige Eingabe blinkt. Wird innerhalb eines Zeitraums von fünf Minuten keine der Tasten gedrückt, kehrt der TFA Durchflussmesser automatisch in den Betriebsmodus zurück. Das vollständige Flussdiagramm des Inbetriebnahmemodus ist im Abschnitt 4.3 dargestellt. Zum Aufruf des Inbetriebnahmemodus muss die „OK“-Taste für 3 Sekunden gedrückt werden. Anschließend zeigt die Anzeige:

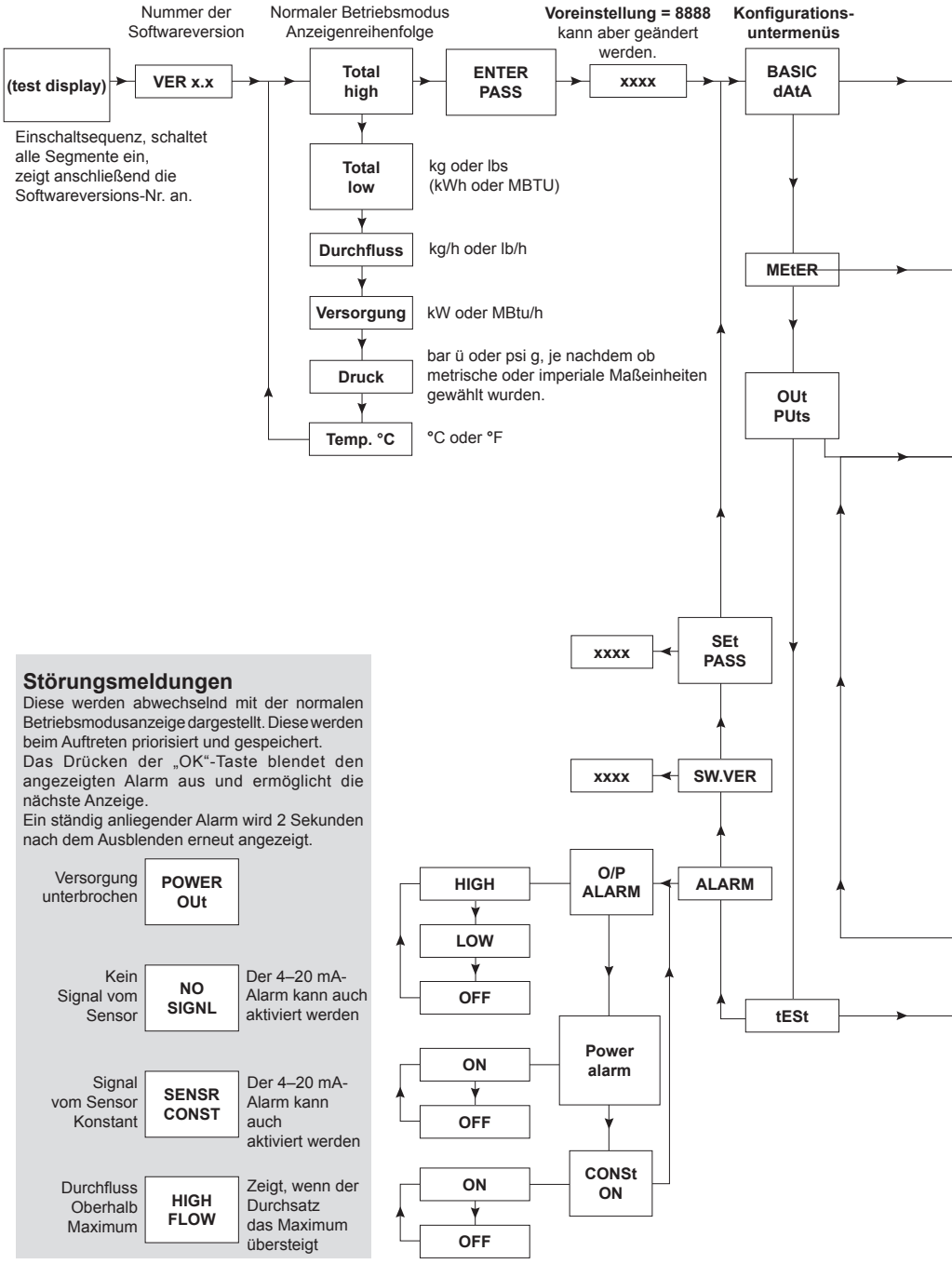


Die erste Stelle blinkt und zeigt damit an, dass der Cursor an dieser Stelle steht.
Das werksseitig voreingestellte Passwort ist 7452. (Dies kann im Inbetriebnahmemodus geändert werden). Das Passwort wird mithilfe der Auf- und Ab-Tasten zum schrittweisen Erhöhen oder Verringern des blinkenden Werts und der Links- und Rechts-Tasten zum Bewegen des Cursors eingegeben. Durch Drücken der „OK“-Taste wird das Passwort bestätigt.
Bei Eingabe eines falschen Passwortes schaltet das Display automatisch in den Betriebsmodus um. Nach Eingabe des korrekten Passwortes zeigt die Anzeige:

Der Inbetriebnahmemodus kann jederzeit durch das Gedrückthalten der Links-Taste verlassen werden, das Gerät schaltet dann in den Betriebsmodus. Durch Drücken der Auf- und Ab-Tasten werden die verschiedenen Menüs der ersten Ebene aufgerufen. Durch Drücken der rechten Pfeiltaste wird ein bestimmtes Untermenü aufgerufen.



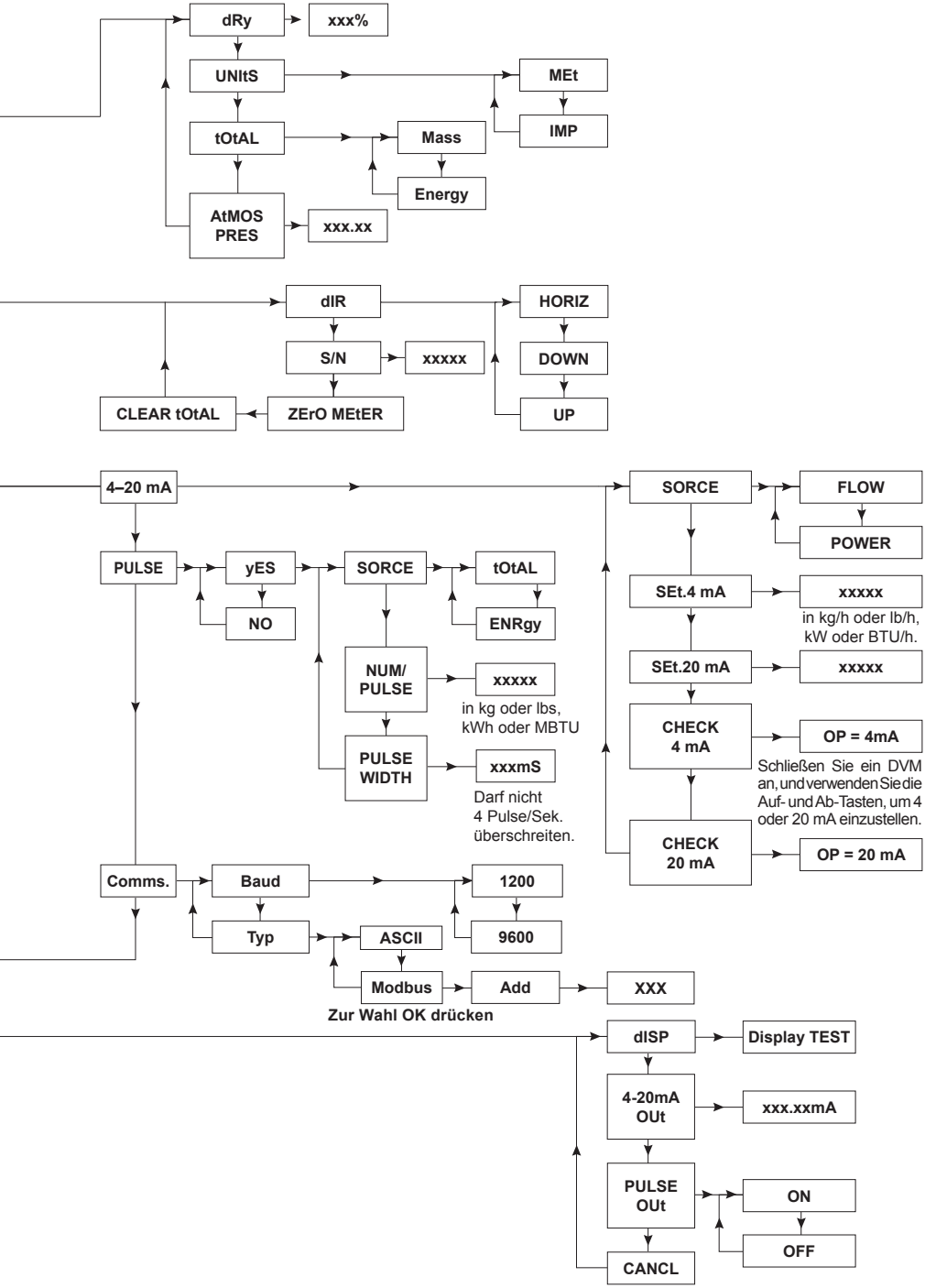
4.3 Flussdiagramm der Inbetriebnahme des TFA Durchflussmessers



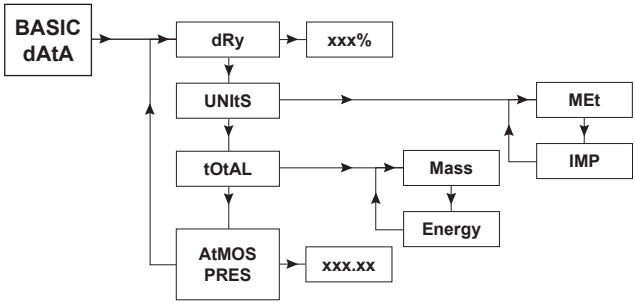
Störungsmeldungen

Diese werden abwechselnd mit der normalen Betriebsmodusanzeige dargestellt. Diese werden beim Auftreten priorisiert und gespeichert.
Das Drücken der „OK"-Taste blendet den angezeigten Alarm aus und ermöglicht die nächste Anzeige.
Ein ständig anliegender Alarm wird 2 Sekunden nach dem Ausblenden erneut angezeigt.

Versorgung unterbrochen	**POWER OUt**	
Kein Signal vom Sensor	**NO SIGNL**	Der 4–20 mA-Alarm kann auch aktiviert werden
Signal vom Sensor Konstant	**SENSR CONST**	Der 4–20 mA-Alarm kann auch aktiviert werden
Durchfluss Oberhalb Maximum	**HIGH FLOW**	Zeigt, wenn der Durchsatz das Maximum übersteigt


dRy
xxx%
UNItS
MEt
IMP
tOtAL
Mass
Energy
AtMOS PRES
xxx.xx
dIR
HORIZ
S/N
xxxxx
DOWN
CLEAR tOtAL
ZErO MEtER
UP
4–20 mA
SORCE
FLOW
POWER
PULSE
yES
NO
SORCE
tOtAL
ENRgy
NUM/ PULSE
xxxxx
in kg oder lbs, kWh oder MBTU
PULSE WIDTH
xxxmS
Darf nicht 4 Pulse/Sek. überschreiten.
SEt.4 mA
xxxxx
in kg/h oder lb/h, kW oder BTU/h.
SEt.20 mA
xxxxx
CHECK 4 mA
OP = 4mA
Schließen Sie ein DVM an, und verwenden Sie die Auf- und Ab-Tasten, um 4 oder 20 mA einzustellen.
CHECK 20 mA
OP = 20 mA
Comms.
Baud
1200
Typ
ASCII
9600
Modbus
Add
XXX
Zur Wahl OK drücken
dISP
Display TEST
4-20mA OUt
xxx.xxmA
PULSE OUt
ON
OFF
CANCL

4.4 Untermenü BASIC DAtA



4.4.1 dRY (Dampfgehalt)

Durch Drücken der Rechts-Taste wird der Dampfgehalt angezeigt. Dies ist der Dampfgehalt des gemessenen Sattdampfes. Dieser kann anschließend entsprechend der Anwendung bearbeitet werden. Mit der „OK"-Taste wird die Auswahl bestätigt.
Nach Eingabe des Dampfgehaltes schaltet die Anzeige automatisch zum folgenden Untermenü um und zeigt „UNItS".

4.4.2 UNItS (Einheiten)

Die angezeigten und übertragenen Einheiten können als metrische (MEt) und imperiale Maßeinheiten (IMP) gewählt werden. Eine Zusammenfassung der Einheiten ist in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Einheiten	**Dampf**
Metrisch	kg/h, kW, bar ü, °C
Imperial	lb/h, MBtu/h, psi g, °F

Auswahl von entweder „MEt" oder „IMP" und zur Bestätigung die „OK"-Taste drücken.

4.4.3 CLEAR tOtAL (Gesamtverbrauch zurücksetzen)

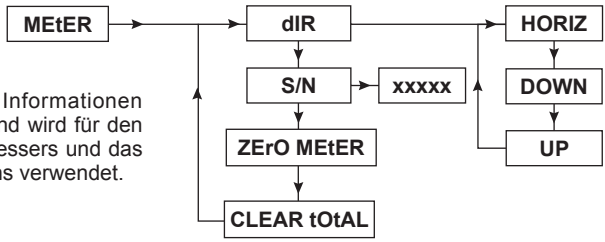
Diese Funktion wird verwendet, um den Gesamtwert zu löschen, indem man die „OK"-Taste für 3 Sekunden drückt und gedrückt hält.
Hinweis: Der Gesamtwert wird alle 8 Minuten im nicht flüchtigen Speicher des TFA Durchflussmessers gesichert. Bei einer Spannungsunterbrechung kann der TFA Durchflussmesser den Verbrauch der maximal letzten 8 Minuten nicht in den Gesamtverbrauch mit einberechnen.

4.4.4 AtMOS PRES (Luftdruck)

Dieser Wert kompensiert die Durchflüsse bezüglich des Atmosphärendrucks. Dieser sollte verwendet werden, wenn ein hohes Maß an Genauigkeit erforderlich ist oder wenn der TFA Durchflussmesser hoch über dem Meeresspiegel installiert ist.
Hinweis: Werte bis zu zwei Dezimalstellen können eingegeben werden.
Werden metrische Einheiten gewählt, ist die Druckeinheit Bar ein Absolutwert, für imperiale Maßeinheiten gilt der Absolutwert von psi.

4.5 Untermenü MEtER

Dieses Untermenü enthält Informationen über den Durchflussmesser und wird für den Nullabgleich des Durchflussmessers und das Löschendes Gesamtverbrauchs verwendet.



4.5.1 dIR (Einbaulage)

dIR ist die Ausrichtung, mit der der TFA Durchflussmesser montiert ist. Der TFA Durchflussmesser kann bei waagerecht verlaufenden Rohrleitungen bis zu einem Druck von 32 bar ü (464 psi g) montiert werden. Bei senkrecht verlaufenden Rohrleitungen (mit entweder auf- oder abwärtsströmenden Dampf) darf der maximale Druck 7 bar ü (101 psi g) nicht überschreiten. Bei senkrecht verlegten Rohrleitungen werden die Auswirkungen der Schwerkraft auf das Messsystem durch Wahl von Up (aufwärts) oder Down (abwärts) berücksichtigt.

Hinweis: Nach Aufruf des Untermenüs **dIR** wird **HORIZ** immer zuerst angezeigt. Die gegenwärtig gewählte Richtung ist die blinkende.

4.5.2 S/N (Anzeige der Seriennummer)

Dies ist die ab Werk eingestellte Seriennummer des TFA Durchflussmessers und wird durch Drücken der Rechts-Taste angezeigt.

4.5.3 ZErO MEtER

Diese Funktion wird zum Nullabgleich des TFA Durchflussmessers zum Ausgleich eines möglichen elektronischen Nullpunktdrift verwendet.
Der Nullpunktabgleich des Durchflussmessers wird folgendermaßen durchgeführt:

- Die Rohrleitung, in der der Durchflussmesser montiert ist, wird wärmegedämmt; anschließend muss sichergestellt werden, dass kein Durchfluss vorhanden ist.
  Die Rohrleitungstemperaturen sollten oberhalb von 5 °C (41 °F) und unterhalb von 30 °C (86 °F) liegen, idealerweise bei 20 °C (68 °F).
- Die „OK“-Taste für drei Sekunden drücken und gedrückt halten.

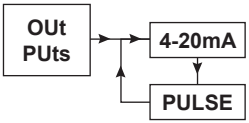
Nach Abschluss kehrt die Anzeige zu S/N zurück.
Wird „ZErO ErrOr“ angezeigt, muss geprüft werden, ob die Leitung vollständig isoliert ist (kein Durchfluss). Wird „tEMP ErrOr“ angezeigt, liegt die Temperatur der Rohrleitung unter 5 °C (41 °F). Das Verfahren muss bei einer Rohrleitungstemperatur über 5 °C (41 °F) wiederholt werden. **Hinweis: Es wird empfohlen, den Nullabgleich alle 12 Monate zu wiederholen.**

4.5.4 PCLEAR tOtAL (Gesamtverbrauch zurücksetzen)

Der Gesamtverbrauch kann durch Drücken der „OK“-Taste mit einer Dauer von 3 Sekunden gelöscht werden.
Hinweis: Der Gesamtverbrauch wird aufgezeichnet und alle 8 Minuten in den nicht flüchtigen Speicher des TFA Durchflussmessers geladen. Bei einer Spannungsunterbrechung kann der TFA Durchflussmesser den Verbrauch der maximal letzten 8 Minuten nicht in den Gesamtverbrauch mit einberechnen.

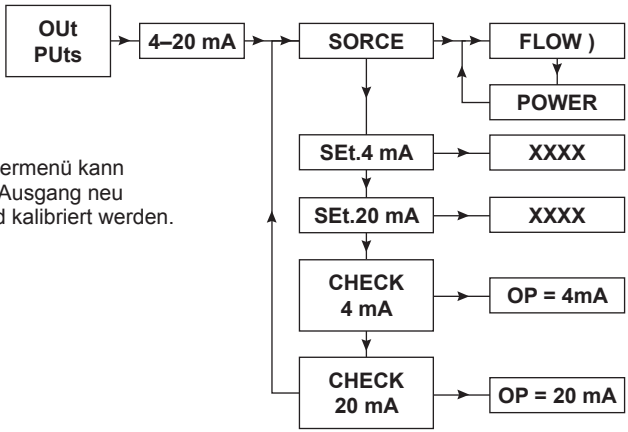
4.6 Untermenü OutPutS

In diesem Untermenü können die Parameter für die 4–20 mA- und gepulsten Ausgänge eingestellt werden.



4.6.1 Untermenü 4–20 mA-Ausgang

In diesem Untermenü kann der 4–20 mA-Ausgang neu eingestellt und kalibriert werden.



4.6.2 SORCE (Einstellung der Einheit)

Diese ändert die Quelldaten für 4–20 mA zwischen Durchfluss und Leistung.

4.6.3 SEt 4mA (Normierung des 4 mA-Wertes)

Dieser stellt den Wert für den Durchfluss bzw. die Leistung, die 4 mA entsprechen soll, ein. Der kleinste Wert, der als 4 mA eingestellt werden kann, ist 0 und der größte Wert ist der Wert bei 20 mA abzüglich 1.

4.6.4 SEt 20mA (Normierung des 20 mA-Wertes)

Dieser stellt den Wert für den Durchfluss bzw. die Leistung, die 20 mA entsprechen soll, ein. Der kleinste einstellbare Wert ist der bei Set 4mA eingestellte Wert plus 1, und der größte Wert ist der maximale Wert, den der Durchflussmesser bei 32 bar ü erreichen kann. Der 20 mA-Wert muss immer größer als der 4 mA-Wert sein.

4.6.5 CHECK 4mA (Kalibrierung des 4 mA-Ausgangssignals

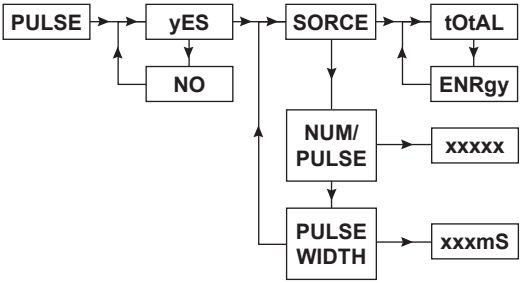
Dieser ermöglicht eine Neukalibrierung des 4 mA-Wertes. Hierzu wird ein digitales Voltmeter/ Vielfachmessgerät in Reihe mit dem 4–20 mA-Ausgang geschaltet. Durch Drücken der Rechts-Taste wird OP = 4 mA angezeigt, und der TFA Durchflussmesser gibt einen konstanten 4 mA-Wert aus. Zeigt das Messgerät einen anderen Wert an, kann das Ausgangssignal durch Drücken der Auf- und Ab-Tasten so verändert werden, bis exakt 4 mA angezeigt werden. Das Drücken der „OK“-Taste bestätigt die Einstellung.

4.6.6 CHECK 20mA (Kalibrierung des 20 mA-Ausgangssignals)

Dies ermöglicht eine Neukalibrierung des 20 mA-Wertes. Ein digitales Voltmeter/ Vielfachmessgerät sollte in Reihe mit dem 4–20 mA-Ausgang geschaltet werden. Durch Drücken der Rechts-Taste wird OP = 20 mA anzeigen, und der TFA Durchflussmesser gibt einen konstanten 20 mA-Wert aus. Zeigt das Messgerät einen anderen Wert an, kann das Ausgangssignal durch Drücken der Auf- und Ab-Tasten so verändert werden, bis exakt 20 mA angezeigt werden. Das Drücken der „OK“-Taste bestätigt die Einstellung.

4.6.7 Pulse Output (gepulster Ausgang)

In diesem Untermenü kann der gepulste Ausgang konfiguriert werden.



4.6.8 PULSE (gepulsten Ausgang aktivieren oder deaktivieren)

Der gepulste Ausgang kann ein- oder abgeschaltet werden.

4.6.9 SORCE (Einstellung der Einheit)

Dies wählt die Quelldaten für den gepulsten Ausgang. Die Quelldaten können entweder die Einheit Masse/Impuls (tOtAL) oder die Einheit Leistung/Impuls (ENRgy) sein.

4.6.10 NUM / PULSE (Einstellung Wert pro Puls)

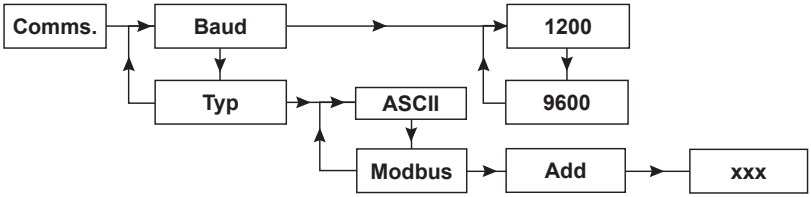
Dies ermöglicht das Konfigurieren der einem Impuls entsprechenden Gesamtmasse oder Energie. Die Einheiten sind von der Einstellung von „UNIt“ abhängig. Metrische Einheiten sind kg für Gesamtverbrauch oder kW/h für Energie, imperiale Maßeinheiten sind lbs für Gesamtverbrauch oder MBtu für Energie.

4.6.11 PULSE WITH (Einstellung der Impulsbreite)

Hier kann die Pulsdauer eingestellt werden. Die Dauer kann in Schritten von 0,01 Sekunden in einem Bereich von 0,02 bis maximal 0,2 Sekunden eingestellt werden.

4.6.12 Comms

Hier werden die Parameter zur Verbindung mit anderen Übertragungsprotokollen eingestellt.



Zur Wahl OK drücken

4.6.13 Baud (Einstellung der Baudrate)

Dies ermöglicht die Einstellung der Kommunikationsgeschwindigkeit auf 1200 oder 9600. Diese Einstellung muss der entsprechen, die im Gerät eingestellt ist, mit dem kommuniziert wird.

4.6.14 Type (Einstellung der Betriebsart)

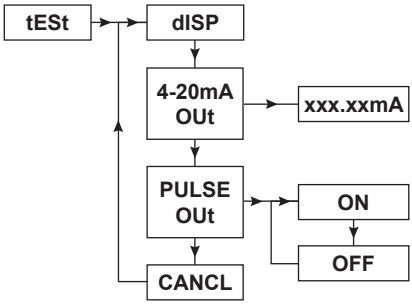
Hier kann entweder das ASCII- oder das Modbus-Protokoll ausgewählt werden.

4.6.15 Add (Einstellung der Slave-Adresse des TFA)

Nach Wahl der Modbus-Kommunikation muss eine Adresse angegeben werden. Diese ist eine dreistellige Zahl zwischen 001 und 255. Sie muss wieder der Adresse des Gerätes entsprechen, mit dem kommuniziert wird.

4.7 Untermenü tESt

Das Untermenü Test ermöglicht den Aufruf der Diagnosewerkzeuge des TFA Durchflussmessers. Von hier aus können die 4–20 mA- und Puls-Ausgänge und die Anzeige geprüft werden.



4.7.1 Test dISP (Test der Anzeige)

Hier kann die Anzeige geprüft werden. Durch Drücken der Rechts-Taste werden alle Segmente der Anzeige angesteuert. Durch Drücken der Links-Taste wird dieser Test beendet und der nächste Test aufgerufen.

4.7.2 4–20 mA Out (Ausgang prüfen)

Dies erlaubt die Prüfung des 4–20 mA-Ausgangs. Der Wert kann geändert werden und durch Drücken der „OK“-Taste kann die Ausgabe auf den gewählten Ausgang eingestellt werden. Der eingestellte Wert wird als Strom am Ausgang für fünf Minuten ausgegeben bzw. bis der Test abgebrochen wird.

4.7.3 PULSE Out (Test des gepulsten Ausgangs)

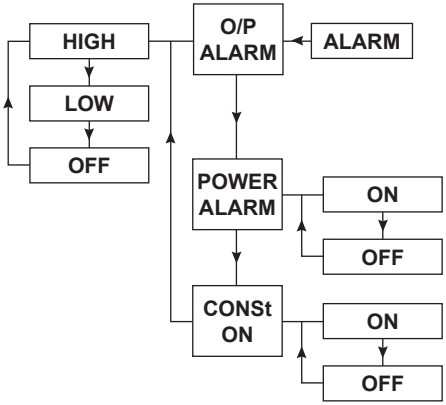
Dies erlaubt die Prüfung des gepulsten Ausgangs. Durch Wahl von „ON“ oder „OFF“ kann der gewünschte Prüfzustand des gepulsten Ausgangs gewählt werden. Sobald die „OK“-Taste gedrückt wird, bleibt der gepulste Ausgang für fünf Minuten oder bis zur Wahl der Cancel-Option im gewählten Zustand.

4.7.4 CANCEL (Test abbrechen)

Wird diese Funktion gewählt, kann durch Drücken der „OK“-Taste der Test für den gepulsten Ausgang und der für den 4–20 mA-Ausgang vorzeitig, vor Ablauf der 5 Minuten, beendet werden.

4.8 Untermenü ALARM

In diesem Untermenü wird die Alarmausgabe eingestellt. Der Alarm wird über den 4–20 mA-Ausgang ausgegeben, wenn eine Störung durch die Elektronik des TFA Durchflussmessers ermittelt wird. Hierüber besteht auch ein Zugang zur Versogungsspannungs-Alarmfunktion.



4.8.1 O / P ALARM (Sensor-Alarm)

HIGH	Ermittelt die Selbstprüfungselektronik, dass der Sensor für eine bestimmte Zeit ein konstantes - oder kein Signal ausgibt, so kann hier eingestellt werden, ob am 4–20 mA-Ausgang ein Signal von 22 mA ausgegeben wird.
LOW	Ermittelt die Selbstprüfungselektronik, dass der Sensor für eine bestimmte Zeit ein konstantes - oder kein Signal ausgibt, so kann hier eingestellt werden, ob am 4–20 mA-Ausgang 3,8 mA ausgegeben wird.
OFF	Dies deaktiviert die 4–20 mA-Alarmfunktion.

4.8.2 POWER ALARM (Alarm Spannungsunterbrechung)

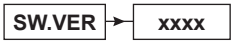
OFF	Dies deaktiviert die 4–20 mA-Alarmfunktion (Vorgabe).
ON	Dies aktiviert die Alarmfunktion Spannungsunterbrechung.

4.8.3 CONSt ALARM (Durchsatzalarm)

Dies erlaubt das Deaktivieren des Durchsatzalarms. Der Durchsatzalarm ist per Werkseinstellung aktiviert. Er ermittelt, ob der Durchfluss unter Druck für einen längeren Zeitraum konstant ist, was z. B. einen durch einen Fremdkörper verklemmten/beschädigten Kegel als Ursache haben könnte. Treten bei dem mit dem TFA ausgerüsteten System lange Zeitspannen ohne Durchfluss auf, wird die Rohrleitung jedoch unter einem konstanten Druck gehalten, ist es ratsam, den Alarm zur Vermeidung von unerwünschten Alarmmeldungen zu deaktivieren.

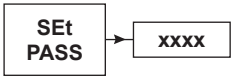
4.9 SW.VER (Anzeige der Softwareversion)

Mit dieser Funktion kann die Softwareversion angesehen werden.



4.10 SEt PASS (Ändern des Passwortes)

Das Vorgabepasswort kann auf einen vom Anwender bestimmten Wert geändert werden.
Nach der Änderung des voreingestellten Passwortes ist es wichtig, dieses zu notieren und sicher zu verwahren. Das neue Passwort kann in der Tabelle in Abschnitt 9, Seite 43 notiert werden.



4.11 TFA Kommunikation

4.11.1 Parametrierung der TFA UART-Schnittstelle

Der TFA Durchflussmesser besitzt eine EIA 232 C-kompatible Kommunikationsschnittstelle und unterstützt zwei Protokolle: einen das ASCII-Protokoll abschließenden einfachen Zeilenvorschub [LF] und ein Subset des Modbus/RTU-Protokolls. Deren Verwendung ermöglicht Anwendern die einfache Untersuchung der Dampfdaten des TFA Durchflussmessers, entweder unter Verwendung eines einfachen Terminals oder eines PCs, auf dem ein einfaches Terminal-Emulationsprogramm oder eine Standard-Modbus Master/Client-Anwendung läuft. Die Verbindungslänge ist auf 15 m begrenzt und muss sich im gleichen Gebäude/Bereich befinden wie der TFA Durchflussmesser.
Die Kommunikation des TFAs muss wie folgt parametriert werden:

Einrichtung des TFA ASCII-Protokolls	
Baudrate	1200 oder 9600
Datenbits	7
Stoppbits	Eins
Parität	Keine
Echo	Aus

Einrichtung des TFA Modbus-Protokolls	
Baudrate	1200 oder 9600
Datenbits	8
Stoppbits	Eins
Parität	Keine
Echo	Aus

Reaktionszeit:

Der TFA beginnt die Kommunikation innerhalb von 500 ms. Die tatsächliche Zeit bis zum Empfang einer Antwort vom TFA ist baudratenabhängig. Zum Beispiel kann ein Modbus-Poll von 12 Registern bei 1200 Baud (5 + 24) Bytes x ~10 ms/Byte) + 500 ms ≈ **800 ms** bis zum Abschluss benötigen.
Die Abfragefrequenz kann höher sein, wenn der Polling-Algorithmus auf Poll Immediately (sofort Pollen) nach dem Empfangen einer gültigen Antwort auf eine Abfrage eingestellt wird.

4.11.2 Verwendung der EIA 232C-Kommunikation

Es wird angenommen, dass:

- die elektrische Verdrahtung für die EIA 232 C-Kommunikation in Übereinstimmung mit der Norm EIA 232C durchgeführt wurde. Es muss beachtet werden, dass die EIA 232 C-Verbindung des TFAs einen Adapter vom RJ11-Steckverbinder auf einen 9-poligen D-Sub-Steckverbinder benötigt. Tabelle 24 veranschaulicht die RJ11-Buchse des TFA Durchflussmessers auf der Vorderseite.

  In der folgenden Tabelle sind die Stiftverbindungen der RJ11-Buchse aufgeführt.
  Die Signale sind vom PC-Ende (oder Datenanschluss) benannt.

RJ11-Stift		9-polig D-Sub	Signal
1			Nicht verwendet
2	→	**4**	DTR
3	→	**5**	MASSE
4	→	**2**	RX
5	→	**3**	TX
6	→	**8**	CTS

Bild 24 RJ11-Buchse

- Das Übertragungsprotokoll wurde auf dem Auslesegerät eingestellt, wie zuvor in diesem Abschnitt beschrieben. Die folgende Tabelle enthält die Funktionscodes in ASCII-Zeichen:

ASCII-Kommunikation

Es muss beachtet werden, dass alle folgenden Befehle zwischen Groß- und Kleinbuchstaben unterscheiden ...

Vom Anwender übertragen	TFA reagiert, indem es Folgendes sendet:
AB[LF]	Druck in bar ü [LF]
AC[LF]	Dampftemperatur in Celsius [LF]
AH[LF]	Energiesumme in kWh [LF]
AP[LF]	Leistung in kW [LF]
AR[LF]	Durchfluss in kg/h [LF]
AT[LF]	Gesamtverbrauch Dampf in kg [LF]

4.12

Nach der Installation oder einer Wartung muss sichergestellt werden, dass das System vollständig funktionsfähig ist. Tests aller möglichen Alarme oder Schutzgeräte sollten durchgeführt werden.

4.13 Modbus-Kommunikation

Zusätzlich zur ASCII-Modbus-Kommunikation besitzt der TFA Durchflussmesser eine Modbus-Kommunikation, die über die TFA RS-232-Schnittstelle verfügbar ist. Ein RS-485-zu-RS-232-Konverter ist erforderlich, oder alternativ ein Ethernet-zu-RS-232-Konverter. Beide sind standardmäßig erhältlich.

Modbus-Kommunikationsprotokoll

Format: Anforderungsrahmen

Adresse	1 Byte
Funktionscode	1 Byte
Startadresse	2 Byte
Anzahl der Register	2 Bytes
Prüfsumme (CRC)	2 Bytes
Gesamt	8 Bytes

Format: Antwortrahmen (normal)

Adresse	1 Byte
Funktionscode	1 Byte
Byte-Zählung	1 Byte
Registerdaten	2 x Anzahl der Register, MSB zuerst, niedrige Registeradresse zuerst
Prüfsumme (CRC)	2 Bytes
Gesamt	5+ (2 x Anzahl der Register) Bytes

Format: Antwortrahmen (Fehler)

Adresse	1 Byte
Fehlercode	1 Byte (Fehlercode = Funktionscode plus 0x80)
Ausnahmecode	1 Byte (01 oder 02 siehe unten)
Prüfsumme (CRC)	2 Bytes
Gesamt	5 Bytes

Hinweis: Nur „Read holding registers“ (Funktionscode 03) wird zurzeit unterstützt

4.13.1 ModBus-Anfragerahmen – Aufbaubeispiel

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
Geräte-adresse	Funktions-code	Register-beginn Adresse (MSB)	Register-beginn Adresse (LSB)	Register-anzahl (MSB)	Register-anzahl (LSB)	CRC (LSB)	CRC (MSB)
X	(3)	(0)	(0)	(0)	(12)	X	X

Der zuvor gezeigte Rahmen pollt alle Modbus-Register von den gesamten unteren 16 Bits bis zu und einschließlich der Softwareversion.

Register-nummer	Modbus-Adresse	Parameter	Skalierung empfan-gener Daten	Einheiten	Hinweise
40001	0	Gesamt, untere 16 Bits	x1	Kg	Gesamt = (Gesamt, obere x 65536) + Gesamt, untere *
40002	1	Gesamt, obere 16 Bits	x1	Kg	
40003	2	Durchfluss	x1	kg/h	
40004	3	Druck	x100	bar ü	
40005	4	Temperatur	x10	°C	
40006	5	Äquivalenter Wasserdurchfluss	x10	l/h	
40007	6	Versorgung	x1	kW	
40008	7	Leistung, untere 16 Bits	x1	kWh	Leistung = (Leistung, obere x 65536) + Leistung, untere *
40009	8	Leistung, obere 16 Bits	x1	kWh	
40010	9	Alarmstatus	-	(Bit-Felder)	Siehe untenstehende Tabelle
40011	10	SxS Geräte-ID	-	-	TFA = 0
40012	11	Softwareversion	-	-	200 ist Softw.-Ver 2.00, 201 ist Softw.-Ver 2.01 usw.
40021	20	Gesamt, untere 16 Bits	x1	Lbs	Gesamt = (Gesamt, obere x 65536) + Gesamt, untere *
40022	21	Gesamt, obere 16 Bits	x1	Lbs	
40023	22	Durchfluss	x1	Lbs/h	
40024	23	Druck	x100	PSI g	
40025	24	Temperatur	x10	°F	
40026	25	Äquivalenter Wasser-durchfluss	x10	Lbs/h	
40027	26	Versorgung	x1	KBTU/h	
40028	27	Leistung, untere 16 Bits	x1	kBTU	Leistung = (Leistung, obere x 65536) + Leistung, untere *
40029	28	Leistung, obere 16 Bits	x1	kBTU	

Hinweis Das Modbus-Protokoll erfordert, dass Modbus-Adressen mit dem Offset 0 beginnen, nicht bei 1. Registeradressen beginnen bei 1 in der Beschreibung, aber bei 0 in binär. Die meisten Parameter umfassen 16 Bits und wenige Parameter 32 Bits. Modbus-Register umfassen 16 Bits, d. h. 1 Geräteparameter benötigt 1x beziehungsweise 2x Modbus-Register. Allgemeiner Hinweis zu Modbus: Registerarten- und Referenzregister-Nummernbereiche sind folgendermaßen implementiert:

0x = Ausgang = 00001 – 09999

1x = Diskreter Eingang = 10001 – 19999

3x = Eingangsregister = 30001 – 39999

4x = Merkerregister = 40001 – 49999

* Multiplikation mit der invertierten „Empfangsdaten-Skalierung“, um Daten in relevanten Einheiten zu extrahieren, d. h. gepollte „Temperatur“ durch 10 dividieren, um den Wert in °C zu erhalten… Tipp: Der Typ Real (Fließkomma) sollte verwendet werden, um die Genauigkeit mit 2 Dezimalpunkten beizubehalten.

4.13.2 Alarmstatus-Register Bit-Felder:

Bit	Gesetzt (1)	Rückgesetzt (0)
Bit 0 (0x0001)	Sättigungsunterschreitungsalarm ist aktiv	Sättigungsunter-schreitungsalarm ist inaktiv
Bit 1 (0x0002)	Standardwert	
Bit 2 (0x0004)	Druckalarm ist aktiv (zu hoch oder zu niedrig)	Druckalarm ist inaktiv
Bit 3 (0x0008)	-	-
Bit 4 (0x0010)	„Durchflussalarm – Durchfluss zu hoch“ ist aktiv	„Durchflussalarm – Durchfluss zu hoch“ ist inaktiv
Bit 5 (0x0020)	Sensordaueralarm ist aktiv	Sensordaueralarm ist inaktiv
Bit 6 (0x0040)	Alarm „Kein Signal vom Sensor“ ist aktiv	Alarm „Kein Signal vom Sensor“ ist inaktiv
Bit 7 (0x0080)	Alarm Versorgungsspannungsstörung (wurde aus- und eingeschaltet) ist aktiv	Alarm Versorgungsspan-nungsstörung ist inaktiv
Bit 8 (0x0100)	„Durchflussalarm – Durchfluss zu hoch“ wurde gespeichert	-
Bit 9 (0x0200)	Sensordaueralarm wurde gespeichert	-
Bit 10 (0x0400)	Alarm „Kein Signal vom Sensor“ wurde gespeichert	-
Bit 11 (0x0800)	Alarm Versorgungsspannungsstörung wurde gespeichert	Nichts
Bit 12 (0x1000)	-	-
Bit 13 (0x2000)	-	-
Bit 14 (0x4000)	-	-
Bit 15 (0x8000)	-	-

Maximal 12 Modbus-Register können im gleichen Rahmen zusammen gepollt werden. Es muss bemerkt werden, dass nur ein Pollen mit einer gültigen Anfangsadresse und einer Anzahl, die in den unterstützten Registerbereich fällt, zu einer normalen Rahmenantwort führt. Wird ein Rahmen mit Anfangsadresse außerhalb dieses Bereichs oder ein Rahmen, bei dem die Anfangsadresse plus Anzahl außerhalb dieses Bereichs fällt, gesendet, antwortet der TFA mit einer „illegal data address (Datenadresse illegal)“-Fehlermeldung. Ist der Funktionscode falsch, antwortet der TFA mit einer Fehlermeldung „illegal function (Funktion illegal)“.
Wird eine Meldung mit falscher zyklischer Blockprüfung (CRC) empfangen, wird diese ignoriert. Die TFA-Antwort erfolgt nicht sofort (siehe unten), deshalb muss auf die Antwort gewartet werden, bevor weitere Daten angefordert werden. Andernfalls werden diese neuen Anforderungen ignoriert.

Da der TFA ein stromschleifenversorgtes Gerät ist, muss CTS bzw. DTR verdrahtet werden, damit es diese Signale zur Versorgung seiner Kommunikationsschnittstelle verwenden kann.

4.13.3 Antwortzeit:

Der TFA beginnt die Kommunikation innerhalb von 500 ms. Die tatsächliche Zeit bis zum Empfang einer Antwort vom TFA ist baudratenabhängig. Zum Beispiel kann ein Modbus-Poll von 12 Registern bei 1200 Baud ((5 + 24) Bytes x ~10 ms/Byte) + 500 ms ≈ **800 ms** bis zum Abschluss benötigen.
Die Abfragefrequenz kann höher sein, wenn der Polling-Algorithmus auf Poll Immediately (sofort Pollen) nach dem Empfangen einer gültigen Antwort auf eine Abfrage eingestellt wird.

5. Betrieb

Der TFA Durchflussmesser wurde ausschließlich für den Einsatz mit Sattdampf entwickelt. Die Messung der Dampfmenge beruht auf dem des Prallplattenprinzips. Durch die kinetische Energie des Mediums wird der Profilkegel des TFA axial gegen den Widerstand einer Feder bewegt. Die dadurch verursachte Kraft an der Feder wird in einen dichtekompensierten Durchsatz umgewandelt. Der Durchsatz steht als 4–20 mA-Schleifensignal oder als gepulstes Signal zur Verfügung. Durch das einzigartige Design des TFA Durchflussmessers sind ein hohes Massenstellverhältnis und eine hohe Genauigkeit, wie diese für Prozessanwendungen gefordert werden, möglich.

6. Wartung

Der TFA Durchflussmesser sollte mittels des Nullabgleich-Untermenüs mindestens einmal jährlich auf null eingestellt werden.
Hierdurch wird jeder möglicherweise auftretende elektronische Langzeitdrift behoben. Die Häufigkeit der Neukalibrierung hängt von den Betriebsbedingungen ab, denen das Messgerät und die Anwendung unterliegen.
In der Regel beträgt das Intervall für eine Neukalibrierung zwischen 2 und 5 Jahren.

Ersatz der Anzeigenelektronik des TFA Durchflussmessers

Um die Elektronik zu ersetzen:

- Spannungsversorgung trennen
- Entfernen des Anzeigengehäuses und der Bandschraube
- Entfernen der Befestigungsschrauben der Anzeigeeinheit und vorsichtiges Entnehmen der Elektronik
- Sorgfältig das Flachbandkabel abziehen
- Das Flachbandkabel der neuen Elektronik wieder anschließen und diese sorgfältig einsetzen
- Die Befestigungsschrauben einsetzen und anziehen sowie die Spannungsversorgung wieder anschließen.

Hinweis: Elektrostatische Entladungsverfahren (ESE) sollten bei der Installation der neuen Elektronik beachtet werden.

Die Elektronik/Anzeigeeinheit darf nicht mit Kraftaufwand positioniert werden.

Der Durchflussmesser darf nicht ohne eingesetzte Sensoren verwendet werden.

7. Ersatzteile

Ersatzelektronik für den TFA Durchflussmesser ist über Spirax Sarco erhältlich und besteht aus:

- TFA Durchflussmesser-Ersatzanzeige und Elektronik mit vorderem Gehäuse

Bei der Bestellung muss immer die Seriennummer des TFA Durchflussmessers angegeben werden.

Beispiel: 1 Spirax Sarco Anzeige und Elektronikbedienfeld für ein DN 32 TFA Durchflussmesser mit der Seriennummer B____.

8. Störungssuche

Viele bei der Inbetriebnahme auftretende Störungen beruhen auf einer fehlerhaften Verdrahtung oder Einrichtung. Deshalb wird empfohlen, eine gründliche Prüfung durchzuführen, falls ein Problem auftreten sollte.
Der TFA Durchflussmesser verfügt über integrierte Diagnoseoptionen und kann eine Reihe von Fehlern über das Display anzeigen und über den 4–20 mA Ausgang ausgeben.
Stehen Störungsmeldungen an, werden diese abwechselnd mit dem normalen Betriebsmodus angezeigt und je nach Priorität angeordnet. Die Störungen werden zwischengespeichert und können nur durch Drücken der „OK"-Taste gelöscht werden. Wird eine Störungsmeldung gelöscht, wird die nächste Störungsmeldung (falls vorhanden) angezeigt.
Bleibt eine Störung weiter bestehen, stellt sich die Störungsmeldung 2 Sekunden nach der Ausblendung wieder ein und wird durch ein blinkendes Ausrufezeichen angezeigt (**!**).

Fehlermeldung	Mögliche Ursachen	Maßnahmen
Anzeige zeigt nichts an	DC-Spannung ist nicht innerhalb des Bereichs 9-28 VDC	Spannungsversorgungs/Strom verbindungen prüfen. Siehe 9-28 VDC Abschnitt 3.3.
	Versorgung mit umgekehrter Polarität angeschlossen.	Polarität wechseln.
	Elektronik fehlerhaft.	Siehe: Spirax-Sarco Limited
Anzeige zeigt: NO SIGNL	Versorgungsspannung zu niedrig.	Spannungsversorgung überprüfen 9 und 28 VDC.
	Schleifenimpedanz ist größer als Sensor Rmax.	Stromschleifenimpedanz prüfen; gegebenenfalls verringern.
	Elektronikfehler.	Stromausgangselektronik prüfen (siehe Abschnitte 4.6 und 4.7).
		Siehe: Spirax-Sarco Limited
Anzeige zeigt: **POWER Out**	Spannungsversorgung unterbrochen.	Sicherstellen, dass Spannungsversorgung ordnungsgemäß funktioniert und Störung mit der „OK"-Taste löschen.
		Übertragener Gesamtwert ist möglicherweise ungültig.
Anzeige zeigt: SENSR CONST	Prallplatte verklemmt.	TFA von Rohrleitung abbauen und Kegelbewegung prüfen.
	Elektronikfehler.	Stromausgangselektronik prüfen (siehe Abschnitte 4.6 und 4.7).
		Siehe: Spirax-Sarco Limited
Anzeige zeigt: HIGH FLOW	Messgerät ist unterdimensioniert.	Dimensionierung prüfen und ggf. ersetzen.
Konstant 3.8 mA	Störungssignal auf LOW gesetzt.	Anzeige auf Fehler prüfen und wie zuvor beschrieben korrigieren.
		Stromausgangselektronik prüfen (siehe Abschnitte 4.6 und 4.7).
Konstant 22 mA	Störungssignal auf HIGH gesetzt.	Anzeige auf Fehler prüfen und wie zuvor beschrieben korrigieren.
		Stromausgangselektronik prüfen (siehe Abschnitte 4.6 und 4.7).

Fehlermeldung	Mögliche Ursachen	Maßnahmen
Angezeigter Durchfluss reagiert auf Änderungen im tatsächlichen Durchfluss, aber angezeigter Wert entspricht nicht den Durchfluss	Durchflussmesser ist nicht ordnungsgemäß in der Leitung zentriert.	Die Achse der Durchflussmesser-Bohrung muss mit der des Rohres ausgerichtet sein.
	Dichtungen am Durchflussmesser ragt in den Rohrinnendurch-messer hinein.	Siehe Abschnitt 3, Bilder 15, 16 und 17 für die richtige Installation von Dichtungen.
	Unregelmäßigkeiten auf der Oberfläche des Rohrinnen-durchmessers.	Rohrinnendurchmesser muss frei von Unregelmäßigkeiten sein.
	Sattdampf weist zu viel Kondensat auf (Zweiphasiges Medium).	Zweiphasengemische können nicht gemessen werden. Einen Kondensatableiter vor der Messung einbauen bzw. die Dampfleitung richtig entwässern.
	Ungenügende Ein- bzw. Auslaufstrecken-Rohrlängen.	Siehe Abschnitt 3 für richtige Längen Ein- bzw. Auslaufstrecken.
	Falsche Strömungsrichtung.	Am TFA Durchfluss-Pfeil mit der Strömungsrichtung im Rohr vergleichen.
	Lüftungslöcher in Prallplatte blockiert.	Löcher müssen gesäubert werden. (Dies ist ein Hinweis auf einen sehr schmutzigen Dampffluss oder schlechte Speicherverfahren und treten nicht unter normalen Dampfbetriebsbedingungen auf.)
Gepulster Ausgang arbeitet nicht korrekt	Ausgang nicht korrekt eingestellt.	Parametrierung überprüfen, siehe Abschnitt 4.6.5.
	Impulsbreite nicht korrekt eingestellt.	Max. Impulsbreite der Zählerelektronik prüfen.
	Pulsausgang überlastet.	Tragfähigkeit prüfen.
	Pulsausgangselektronik fehlerhaft.	Pulsausgang prüfen. Ersetzen falls fehlerhaft.
Anzeige eines Durchflusses, obwohl kein Sattdampf durch die Rohrleitung strömt.	Nach der Inbetriebnahme Nullpunktabgleich durchgeführt.	keinen
	4 mA-Ausgang nicht kalibriert	4 mA-Ausgang kalibrieren (Abschnitt 4.6.5).
	Erneute 4 mA-Übertragung auf einen Wert höher als null eingestellt.	4 mA zurückzustellen.
	Interferenzen.	Erdung überprüfen.
	Rohrleitung aufgrund mangelnden Gefälles voller Kondensat bzw. unzureichender Ableiter.	Sicherstellen, dass die Rohrleitungen ein ausreichendes Gefälle in Durch-flussrichtung um 1 m für jede 70–100 m. Stellen Sie ausreichende Kondensatableiter sicher.

9. Einstelltabelle

Diese Tabelle zeigt alle änderbaren Optionen und ermöglicht das Aufzeichnen von allen möglichen Änderungen, die am Passwort oder an anderen Einstellungen vorgenommen werden. Sie stellt eine hilfreiche Referenz dar, falls in Zukunft Änderungen erforderlich werden.

Untermenü	Änderbare Einstellungen	Werks-einstellungen	Anwendungs-einstellungen	Weitere Änderungen
Grundle-gende Daten	Dampfgehalt	100 %		
	Einheiten	Metrisch		
	Nenndruck			
	Atmosphärendruck	1,01 bar a		
Ausgänge	4–20 mA			
	Datenquelle	Durchfluss		
	4 mA-Einstellung	0		
	20 mA-Einstellung	Durchflussmesser Maximum bei 32 bar ü		
	Puls	EIN		
	Quelldaten	Gesamtverbrauch		
	Anzahl der Pulse	1 pro kg		
	Impulsbreite	50 ms		
Störung		HIGH		
Passwort		7452		

Spirax Sarco GmbH
Reichenaustraße 210
D – 78467 Konstanz
Postfach 102042
D – 78420 Konstanz

Telefon (07531) 58 06-0
Telefax (07531) 58 06-22
Vertrieb@de.SpiraxSarco.de

Spirax Sarco GmbH
Niederlassung Österreich
Dückegasse 7/2/8
A – 1220 Wien

Telefon +43 (01) 6 99 64 11
Telefon +43 (01) 6 99 64 14
Vertrieb@at.SpiraxSarco.com

Spirax Sarco AG
Gustav-Maurer-Strasse 9
Postfach 200
CH – 8702 Zollikon ZH

Telefon +41 (044) 396 80 00
Telefax +41 (044) 396 80 10
info@ch.SpiraxSarco.com